

Sisältö

- 3 Uusi NorGen ja uudet mahdollisuudet!
- 4 Vanhat laidunmaat + vanhat kotieläinrodut = totta?
- 6 Svalbardin maailmanlaajuinen siemenvarasto – symboliikkaa ja todellisuutta
- 8 Maan kultaa juhliitaan perunavuonna 2008
- 10 A 'Danish Giant'
- 12 Ilmastonmuutos – haaste kasveille!
- 14 Pohjoismainen geenivarayhteistyö vuonna 2008, Ruotsin puheenjohtajuusohjelman aikana.
- 16 Suomenhevonen – monipuolinen yleishevonen
- 18 Norjan punainen rotu (NRF) – kansainvälisesti menestyksellinen
- 19 Siipikarjan valvontayksikkö
- 20 Ruotsin kansallinen kotieläingenivarojen hoidon toimintaohjelma
- 21 Islannin johtajalammas
- 22 Kuusen sisäinen kello auttaa sopeutumaan ilmastonmuutokseen
- 23 Metsäpuiden erikoismuodot – metsiemme huonosti hyödynnetty geenivara



KUVA: TEIJO NIKKANEN

Osoiteluettelo

Kotieläimet – vastaava toimittaja

Hans Ekström, NordGen,
hans@nordgen.org

Viljelykasvit – vastaava toimittaja

Agnese Kolodinska Brantestam, NordGen,
agnese.kolodinska@nordgen.org

Metsäpuut – vastaava toimittaja

Tor Myking, NordGen,
tor.myking@skogoglandskap.no

Toimittaja

Benedicte Lund, NordGen,
benedicte.lund@nordgen.org

© pohjolan GEENIvarat 2008
© Pohjoismaiden ministerineuvosto 2008

ANP: 2008:725
ISBN: 978-92-893-1709-2
ISSN: 1603-3922

Toimittaja: Benedicte Lund
Taitto: RLF • fjellh@online.no
Painopaikka: Prinfo Unique, Larvik

Verkoversiot ovat osoitteessa www.nordgen.org

Paperi täyttää pohjoismaiset ympäristömerkintävaatimukset
Painos: 3 000 (kokonaispainos 22 000)
Julkaistaan skandinaavisilla kielillä, suomeksi ja englanniksi

Kääntäjät:

Agro Lingua - skandinaaviset kielet - englanti
- englanti - norja
Maj-Lis Storsjö-Korpihalkola - suomi - ruotsi
- skandinaaviset kielet - suomi



Uusi NorGen ja uudet mahdollisuudet!

NGH:n, NGB:n ja NSFP:n yhdistäminen ”uudeksi” NordGeniksi toteutui tammikuun ensimmäisestä päivästä alkaen, jolloin alkoi jännittävä prosessi uusien sekä käytännön että ammatillisten yhteistyötapojen löytämiseksi ja toteuttamiseksi, pohjoismaisen maa- ja metsätalouden sekä kotieläinjalostuksen geenivaratyön parhaaksi.

Alue josta meillä on eniten käytännön kokemusta on tiedotustoimintamme. Hyvänä esimerkkinä siitä on tämä julkaisumme. Geenivarojen monimuotoisuuden tärkeydestä tiedottaminen ”maallikoille” on olennaisen tärkeää työme tarvitseman yhteisöllisen tuen varmistamiseksi.

Geenivarojen monimuotoisuuden säilyttämistä koskeva informaatio voi vaikuttaa pelottavalta ja vieraalta, koska ihmiset ajattelevat DNA:ta, koeputkia, GMO:ta ja paljon muuta epäilyttävää. Sen vuoksi on tärkeää valita oikeat sanat ja hyviä esimerkkejä, jotka osoittavat todellisuudessa, miten tärkeää *Biologinen monimuotoisuus on*. Silloin on helpompi ymmärtää isoäidin puutarhan ”vanhojen” omenalajikkeiden saatavuuden merkitys tai alueelle ominaisten lammaslajien merkitys, koska ne laiduntavat siellä, minne raskasrakenteisemmat lampaat eivät pääse ja selviytyvät petoeläinten hyökkäyksistä. On myös helpompi ymmärtää, että maailman johtavan maitorodun, Holsteinin, hyvin yksipuolinen jalostus maksimaalisen maidontuotannon kehittämiseksi voi aiheuttaa maailmanlaajuisia terveys- ja hedelmällisyysongelmia maailmanlaajuisessa lehmäpopulaatiossa sisäsiitosten vuoksi. Tai ettei ole viisasta uhrata sademetsiä biopolttoaineen vuoksi, kun tiedämme, miten monta lajiketta ja lajia sekä niiden mukana yksittäisiä geenejä katoaa. Monet ovat varmasti kuulleet biologista monimuotoisuutta koskevasta Rion sopimuksesta vuodelta 1992 (Convention on Biological Diversity).

Tätä kirjoitettaessa Bonnissa on sopimuksen

suuri seurantakokous, nk. *yhdeksäs COP9 –Konferenssin osapuolten kokous*. Pohjola järjesti oheistapahtumana onnistuneen miniseminaarin pohjoismaisesta strategiasta ja hyvästä yhteistyöstämme. Tämä oli sattumalta samana päivänä kuin Kansainvälinen biodiversiteettipäivä, 22.toukokuuta. Tiedotusvälineet ovat kirjoittaneet sivukaupalla luonnon monimuotoisuuden arvosta tässä yhteydessä.

Myös NordGenissä olemme Svalbardin maailmanlaajuisen siemenvaraston avaamisen jälkeen havainneet suurta kiinnostusta biologisen monimuotoisuuden säilyttämiseen.

Siemenvarastosta on kehittynyt tiedotusvälineitä kiehtova ”merkkituote”, minkä ansiosta meidän on helpompi markkinoida ja selittää myös muita geenivaroja koskevan kestävä kehityksen tärkeyttä.

Elämme aikaa, jolloin biologiset geenivarat tulevat yhä selvemmin esiin mediassa ja ihmisten tietoisuudessa. Sellaisten tuotteiden kuin vehnän ja riisin voimakas kysyntä on nopeasti lisääntynyt seurauksena länsimaisten ihmisten halusta käyttää biotuotteita yrittäessään olla ympäristöystävällisiä samalla kun Kiinan ja Intian taloudellisen kasvun seurauksena yhä useammat haluavat syödä enemmän, ja nimenomaan enemmän lihaa. Saamme odottamatta tuntea ruokatuotteiden niukkuuden vaikutuksia maailmalla. Lisääntynyt kysyntä voi toisaalta verottaa geenivaroja ennestäänkin, koska suuria GMO-soija monokulttuureja aletaan palvota uudelleen entisen moninaisuuden sijaan (esim. sademetsä) TAI maailmassa aletaan tiedostaa monimuotoisten luonnonvarojen säilyttämisen tärkeys tulevalle ruokatuotannolle ilmaston muuttuessa, tuotteiden, lajikkeiden, lajien ja rotujen hinnoittelun kautta. Sen vuoksi haluan lopettaa seuraavaan tuttuun sanontaan: **Ajattele globaalisti toimi paikallisesti.**

Ås, Toukokuu 2008, Benedicte Lund, toimittaja



Vanhat laidunmaat + vanhat kotieläinrodut = totta?

Ann Norderhaug, Bioforsk, ann.norderhaug@bioforsk.no, Hanne Sickel, Bioforsk, hanne.sickel@bioforsk.no, Nina Hovden Sæther, Norjan geenivarakeskus, nina.sather@skogoglandskap.no

Pohjoismaissa on arvokkaita kulttuurimaisemia. Viljelymaiden määrä on erittäin rajallinen, varsinkin Norjassa. Maatalous on sen vuoksi perustunut kotieläinten pitoon ja takamaiden käyttöön. Kaikenlaisia metsiä on käytetty laitumina, samoin rantaniittyjä ja laajoja vuorenrinteitä. Lisäksi hankittiin suurin osa talvirehusta tällaisilta puoliksi luonnonvaraisilta alueilta. Suoalueet ja muut niittymaات peittivät suuria pinta-aloja. Lehdot olivat myös tavallisia koko Norjassa ja lehtiä otettiin joissakin paikoissa suuret määrät. Esimerkkinä voidaan mainita, että erällä tilalla Gausdalissa kerättiin 17 000 lehtikerppua vuonna 1870. Kaakkoisnorjassa lehdet olivat tärkeitä talvirehuna ja keräysmäärät olivat suuria, kolme - kuusi kuormaa (à 350 kg) lehmää kohti oli tavallista. Takamailta saatiin myös muuta hyötyä kuten, aitapuita, seipäitä, puutavaraa, tuohta, pajua, niiniä, hiiltä, tervaa, rautaa, potaskaa, marjoja, maata kaskentekoon ja mikä tärkeintä, mahdollisuuksia metsästykseseen ja kalastukseen. Tämä laaja käyttö jätti jälkensä maisemaan. Jos käyttö ei ollut liian runsasta, tuloksena oli valoisa ja avoin mosaiikkimaisema, jonka luontotyyppit olivat enemmän tai vähemmän kulttuurin leimaamia, ja biologinen monimuotoisuus rikasta.

LAIDUNMAAT

Laiduntaminen ja niitto pitävät maiseman avoimena ja luovat ketomaisemia. Jos laitumia ja ketoja ei kynnetä ja kylvetä eikä myöskään juuri lainkaan lannoiteta, saamme nk. puoli-luonnonvaraisia ketomaita. Niissä luonnonvaraiset kasvilajit ovat vallitsevia, mutta lajien lukumäärien välinen suhde ei ole sama kuin ”luonnollisissa” kasvillisuustyypeissä. Ketomaissa joita ei lannoiteta on yleensä maaperässä niukasti typpeä ja fosforia. Tuotanto on sen vuoksi niukkaa, mutta sen sijaan puoli-luonnonvaraisilla kedoilla on yleensä enemmän lajeja. Ensimmäiset laidunmaat olivat olemassa jo kivikaudella, mutta niityt muodostuivat todennäköisesti vasta rautakaudella, kun käyttöön saatiin viikate. Puoli-luonnonvaraista kotoa kutsutaan usein luonnonlaitumeksi tai luonnonkedoksi erotuksena viljellystä ja kylvetystä kulttuurilaitumesta ja -niitystä. Puoliksi luonnonalaisilla laidunmailla ja niityillä on paljon yhtäläinen kasvillisuus, mutta laidunmaan ruoho on runsaampaa.

Laidunmaita on monenlaisia. Ne voivat olla täysin avoimia, kuin rantaniityt, niillä voi olla joitakin pensaita ja puita tai ne ovat runsaspuustoisempia, kuten laidunmetsä. Laidunmaiden kasvillisuus vaihtelee ilmastosta, maatyypistä ja alkuperäisestä kasvillisuudesta mutta myös laiduntavista eläimistä, laidunajasta ja laiduntamispaineesta riippuen. Rikas



Vanhat kotieläinrodut voivat olla tärkeä osa kulttuurimaisemien säilytystä. Tässä edustettuna kolme vanhaa norjalaista lammascarotua.

maaperä tuottaa tavallisesti runsaslajisia laitumia, ja lajien monimuotoisuus on suurempi keskimääräisessä laiduntamispaineessa kuin suuremmassa laiduntamispaineessa.

LAIDUNELÄIMET

Laiduneläimet vaikuttavat laitumen kasveihin monin eri tavoin esimerkiksi tallaamalla, puremalla tai repiällä. Lisäksi laiduntaminen vaikuttaa kasvilajien kilpailutilanteeseen. Eri laiduneläimet vaikuttavat kasvillisuuteen eri tavoin. Lampaila on kapea halkinainen ylähuuli, joten ne voivat syödä valikoivasti. Ne voivat esimerkiksi valita matalia kasveja ja suosia määrättyjä lajeja. Ne syövät enemmän lehtiä kuin suurkarja, joka syö mieluummin ruohoa ja yrttikasveja. Suurkarja tarttuu kasviin ja vetää sen poikki kielellään. Hevosen laidunnus saa sen sijaan laitumen kasvillisuuden muistuttamaan kotoa. Ne syövät mieluiten ruohoa, kun taas vuohet syövät lehtiä ja nappuja. Vuohet pystyvät kuten lampaat syömään melko valikoivasti. Siten laitumien olemuksen ja kasvilajiston kehityksessä voi olla melkoisia eroja riippuen siitä mitä laiduneläimiä siellä on.

BIOLOGINEN MONIMUOTOISUUS

Norjan laidunmaille tunnusomainen biologinen monimuotoisuus on tällä hetkellä uhattuna. Nykyaikaisessa, vuoden 1950 jälkeen kehittyneessä maataloudessa ei enää ole käyttöä kaikille puoli-luonnonvaraisille laitumille. Keinolannoitus, koneellistaminen ja muut toimenpiteet ovat mahdollistaneet laiduneläinten siirtämisen viljellyille aloille. Aikaisemmin niin laajat puoli-luonnonvaraiset laidunmaat on viljelty. Maisema sulkeutuu sekä rannikolla että alangoilla ja vuoristossa. Avoin niitty on harvoin ”luonnonvarainen” metsärajan alapuolella. Nurmikot ovat syntyneet käytöstä, ts. laiduntamisesta ja niitosta, ja kasvavat umpeen jälleen kun käyttö päättyy. Jopa puurajan yläpuolella



KUVA: NINA HOVDEN SÆTHER

ne kasvavat umpeen, eivät puista, vaan pajuista, katajista ja vaivaiskoivuista. Yhä useammat kulttuurimaiseman kasvilajit ja kasvillisuustyyppit taantuvat, tulevat uhanalaisiksi ja kirjataan ”punaiselle listalle” (uhattujen lajien lista).

HOITO

Perinteisen käytön jatkaminen on tavallisesti paras tapa säilyttää laitumien biologinen monimuotoisuus. Arvokkaita alueita joilla käyttö on loppunut pitäisi hoitaa, mikäli monimuotoisuus kuitenkin halutaan säilyttää. Tässä yhteydessä on tärkeää valita laiduneläimet hoitoalueen käyttöhistorian, säilytettävän monimuotoisuuden ja eri laiduneläinten laiduntapoja koskevan tiedon perusteella. Laitumet ovat usein hyvin pitkäaikaisen laiduneläinten ja luonnonolosuhteiden yhteistoiminnan tulos. Laiduneläinten vaihto aiheuttaa näin ollen muutoksia kasvillisuudessa.

PITÄÄKÖ VANHOJA LAIDUNMAITA HOITAA VANHOJEN JA EKSTENSIIVISTEN KOTIELÄINLAJIEAVULLA?

Tiedetään, että eri eläimet laiduntavat eri tavalla, ja näin ollen niillä on erilainen vaikutus maisemaan jossa ne laiduntavat. Eroista saman lajin eri rotujen välillä tiedämme vähemmän. Joidenkin tutkimusten perustella on kuitenkin niin, että ekstensiiviset ja intensiiviset rodut valitsevat eri kasveja ja kasvillisuustyypppejä. Nykyaikaisilla ja kookkaammilla kotieläinroduilla on suurempi ravinnontarve kuin vanhoilla roduilla, ja tämä näyttää vaikuttavan laidunkasvien ja kasvillisuustyyppien valintaan. Erittäin runsaslajisilla laidunmailla, joilla on ravintosisällöltään erilaisia kasvillisuustyypppejä ja joiden hoito vaatii, että koko kasvillisuutta laidunnetaan, tulisi sen vuoksi valita rotuja, jotka syövät mahdollisimman valikoimattomasti kasvien ravintosisällön suhteen.



KUVA: MARI TEFRE/SVALBARD GLOBALE FRØHVELV

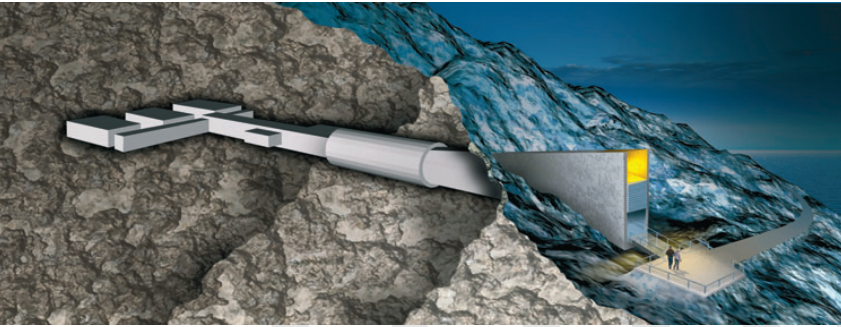
Svalbardin maailmanlaajuinen siemenvarasto – symboliikkaa ja todellisuutta

Ola Westengen, NordGen • ola.westengen@nordgen.org

Svalbardin maailmanlaajuinen siementen varmuusvarasto avasi juhlavasti ovensa 26. helmikuuta tänä vuonna. Jopa Longyearbyenin paikalliset asukkaat, jotka ovat olleet monessa mukana, yllättyivät nähdessään koko kansainvälisen lehdistön saapuneen Longyearbyeniin tuona auringonjuhlaa edeltävänä tiistaina. Mikä tässä siemenholvissa houkutteli Svalbardiin suurimman lehdistöryhmittymän sitten Amundsenin katoamisen jääautiomaahan vuonna 1928? Oletettavasti tähän liittyy symboliikkaa. Suurena visiona siemenvaraston perustamisen taustalla on varmistaa maailman kulttuurikasvien moninaisuuden säilyminen jälkipolville – tämä monimuotoisuus ja voimavara turvaavat ihmiskunnan ruoansaannin myös tulevaisuudessa. Siemenvaraston arktinen sijoituspaikka syvällä ikiroudassa, vuoren uumenissa, on aivan ainutlaatuinen ja turvallinen siementen maailmanlaajuinen varastointipaikka. Juuri tämä symboliikka houkutteli lehdistön eksoottiseen Longyearbyeniin ja siemenholvista onkin jo tullut maailman biologisen monimuotoisuuden säilyttämisen perikuva.

Useimmille ihmisille suhteellisen tuntemattomalle asialle ja toimialalle on mahtavaa saada huomiota suuressa mediassa parhaaseen katselu aikaan ja parhailla sivuilla. Samalla kuitenkin kasvigeenivarojen säilyttämisen ja käytön parissa työskentelevistä tämän kaltaisen asian valottamisen mukanaan tuoma popularisointi ja yksinkertaistaminen tuntuu vastenmieliseltä. Sanonta ”Tuomiopäivän holvi” ei istu kovin hyvin asialliseen ja tieteelliseen kontekstiin ja siemenholvin merkitys voi vaikuttaa liioitellulta suhteessa kaikkiin muihin hyviin toimenpiteisiin, joita on tehty geenivarojen säilyttämiseksi ja käyttämiseksi kestäväällä tavalla. Sen vuoksi on hyvä, että katsotaan aiheelliseksi pohtia syvemmin, mikä rooli siemenholvilla itse asiassa on.

GLOBAL CROP DIVERSITY TRUST



TOIMINTA JA OHJAUS

NordGen koki uutena organisaationa tulikasteensa monella tavoin siemenvaraston avatessa ovensa. Norjan hallitus vastaa maatalous- ja elintarvikeministeriön (LMD) kautta siemenvaraston rakentamisesta ja toimii varaston vastaavana viranomaisena, kun taas NordGen vastaa päivittäisestä toiminnasta ja ohjauksesta.

Svalbardin maailmanlaajuinen siemenholvi ei ole geenipankki, vaan kansainvälinen geenipankkien varmuusvarasto. Tavoitteena on tallentaa ”varmuuskopiot” mahdollisimman suuresta osasta kulttuurikasvien geenivarojen monimuotoisuutta sekä kasvien luonnonvaraisia sukulaisia, joita on kerätty kansainvälisesti. Siemenholvi tulee luonnollisestikin olemaan ainoastaan siemenvarasto, eikä siellä säilytetä mukuloita, pistokkaita tai muuta kasvullista lisäysmateriaalia. Kasvit, jotka eivät lisäännä siementen avulla tai jotka tuottavat sellaisia siemeniä, joita ei voi varastoida on säilytettävä toisessa varmuusvarastossa ja muulla tavoin. Mutta monet tärkeimmistä viljelykasveista lisääntyvät ”tavallisten” siementen avulla (nk. ”ortodoksiset siemenet”) ja eri puolilla maailmaa on nykyään paljon geenipankkeja, joissa on siemenkokoelmia (seuraavassa siemenpankit). Siemenholviin liittyvien esitutkimusten mukaan siemenpankit ovat usein alttiita sekä luonnonkatastrofeille että ihmisen aiheuttamille vaaroille, aina sähkökatkoista sotatoimiin, ja niiden tärkeille kokoelmille tarvitaan johdonmukaista tukea. On myös ilmennyt, että vaikka joillakin siemenpankeilla on kokoelmistaan ”varmuuskopiot” toisessa siemenpankissa, ei varmuuskopioita kuitenkaan ole johdonmukaisesti pyritty keräämään. Svalbardin maailmanlaajuinen siemenholvi on tällainen pyrkimys.

KANSAINVÄLISTÄ YHTEISTYÖTÄ

Tärkeä edellytys hankkeen onnistumiselle on, että siemenpankit joissa säilytetään ainutlaatuista geenimateriaalia päättävät lähettää siemennäytteitä Svalbardiin. Yhteistyöhalukkuus ei tällaisessa asiassa ole aina itsestään selvää. Vasta kesällä 2004 luotiin puitteet kansainväliselle yhteistyölle geenivarojen säilyttämiseksi sekä saatavuuden ja käytön turvaamiseksi. Silloin kansainvälinen kasvigeenivaroja koskeva sopimus (ITPGRFA) astui voimaan melkein 10 vuotta sen jälkeen,

kun neuvottelut alkoivat YK:n Elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO:n geenivarakomissiossa. Juridisena ja poliittisena kehyksenä toimiva sopimus lisää tarvetta järjestelmällisempään geenivarojen säilyttämiseen. Ex-situ –säilytyksen, eli alkuperäisen kasvuympäristön ulkopuolella tapahtuvan säilytyksen suhteen kansainvälinen järjestö ”The Global Crop Diversity Trust” pyrkii luomaan Roomassa FAO:n puitteissa maailmanlaajuisen rationaalisen ja tehokkaan ex-situ –kokoelmien verkoston. Tällaisessa verkostossa Svalbardin maailmanlaajuinen siemenholvi ja The Global Crop Diversity Trust ovat sen vuoksi LMD:n ja NordGenin lisäksi hankkeen kolmas osapuoli. Niiden tehtävänä hankkeessa on rahoittaa suuri osuus NordGenin käyttöbudjetista siemenvarastolle sekä organisoida ja rahoittaa siemennäytteiden lähettäminen kehitysmaiden geenipankeista. Täysin ratkaisevaksi tekijäksi Svalbardin maailmanlaajuisen siemenvarastohankkeen onnistumiselle tulevaisuudessa katsotaan, että NordGen nauttii kansainvälistä luottamusta, mikä taas edellyttää toimimista sopimuksen sääntöjä noudattaen ja yhteistyössä The Global Crop Diversity Trust -järjestön kanssa.

YKSINKERTAISET PERIAATTEET

Hankkeen vahvan symboliikan takana on yksinkertainen konsepti ja yksinkertainen teknologia. Siemenet on kuivattu alhaisen kosteustason aikaansaamiseksi ja pakattu ilmatiiviisiin, suljettuihin alumiini- ja muovilaminointeihin pusseihin, jotka on sijoitettu tiiviisti pitkiä rivejä muodostaviin varastolaatikoihin. Varasto on jäähdytetty -18 C° lämpötilaan jäähdytysjärjestelmän avulla ja lisäksi on mahdollista pumpata arktisen talven aikana kylmää ilmaa ulkopuolelta sisään. Jos sähkönsaanti loppuisi, kuluisi vuosia ennen kuin kallio menettäisi siihen kerääntyneen roudan ja silloinkin lämpötila vakiintuisi luonnolliseen n. -4 C° ikiroutalämpötilaan.

Ilmatiiviisiin pusseihin pakattuina ja -18 C° lämpötilassa siementen olosuhteet ovat lähes optimaaliset pitkäaikaiselle säilymiselle. Mutta vaikka sanotaankin, että maailman vanhin elävä siemen oli arktinen lupiini, joka alkoi itää oltuaan 10 000 vuotta ikiroudassa, ei Svalbardin maailmanlaajuisesta siemenvarastosta ole rakennettu aikakapseliksi. Siemenvarasto on päinvastoin tarkoitettu osaksi siemenpankkien dynaamista verkostoa, ja koska siemenpankit uusivat siemennäytteensä joko itävyyden heikkenemisen vuoksi tai koska niiden on toimitettava enemmän siemeniä jaettavaksi tutkijoille ja jalostajille, ne lähettävät uusia näytteitä siemenvarastolle vanhojen korvaamiseksi. Siemenvarastoa johdetaan ”black-

box” periaatteella. Tämä tarkoittaa, että siementen omistusoikeus ei muutu, kun ne lähetetään Svalbardiin ja että ainoastaan laitokset, jotka ovat lähettäneet varastoon siemennäytteitä voivat hakea ne sieltä pois. Tämä on ratkaisevaa sen varmistamiseksi, että omistusoikeutta ei rikota ja se on myös keskeinen kohta standardisopimuksessa, joka solmitaan Svalbardiin siemeniä lähettävien siemenpankkien kanssa.

Ennen avaamista monet tärkeät siemenpankit panostivat hankkeeseen, jotta saisimme kerättyä runsaan kokoelman perustaksi, jolle on hyvä rakentaa arjen laskeutuessa toiminnan ylle. Toistaiseksi suuret kansainväliset siemenpankit, joiden siemenkokoelmat on sopimuksessa luokiteltu ”maailmanlaajuisiksi yhteiseduksi” muodostavat Svalbardin kokoelman ytimen, kun taas kansallisten siemenpankkien osuus kasvaa vähitellen.

Maailman kasvigeenivarojen kestävä säilyttämisen ja käytön turvaaminen on valtava tehtävä, joka vaatii usean tahon panostusta. Muutamia mainitaksemme tarvitaan kasvien in-situ-säilytystä – eli säilytystä lajille ominaisissa olosuhteissa; toimivia geenipankkeja, jotka kuvailevat, arvioivat ja jakavat siemennäytteitä jalostajille; jakeluohjelmia, joilla saadaan maanviljelijät osallisiksi työhön. Varmuusvarastointi Svalbardissa ei tietenkään ratkaise koko ongelmaa, mutta hanke muodostaa tärkeän osan ratkaisusta. Siemenvaraston rakennuskustannukset olivat yhteensä 48 miljoonaa kruunua ja vuotuinen vuokra ja käyttö tulee maksamaan n. 2 miljoonaa kruunua. Geneettinen monimuotoisuus ei ole helposti rahaksi muutettava arvo, mutta harvat kai ovat eri mieltä siitä, etteikö Svalbardin maailmanlaajuinen siemenvarasto olisi kohtuullinen tapa turvata maailman siemenkasvien perimä.

Tiedot lyhyesti:

Kokonaiskapasiteetti: 4,5 miljoonaa siemennäytettä

Avattaessa: 268 000 siemennäytettä koko maailmasta. Näytteiden paino on yli 10 tonnia.

Pohjoismaiden varmuusvarastokokoelmat on nyt siirretty aikaisemmasta Gruve 3 -varastosta uuteen holviin. Tällä hetkellä geenipankeissa oletetaan olevan n. 1,5 – 2 miljoonaa ainutlaatuista siemennäytettä.

Lue lisää: Virallinen kotisivu: www.frohvelv.no • NordGenin siemenportaali: www.nordgen.org/sgsv



Maan kultaa juhlietaan perunavuonna 2008

Kerstin Olsson, Kasvinjalostus ja biotekniikka, Ruotsin maatalousyliopisto, Alnarp
• kerstin.olsson@ltj.slu.se

Jordpärer, pantofflor, patater, skomagerost, peruna, kartofler, poteter, truffel, kartöflur, - maan kulan pohjoismaisia nimiä on lukuisia, puhumattakaan kaikista nimityksistä joita tällä tänä vuonna erityishuomiota saavalla mukulakasvilla on ympäri maailmaa. FAO on julistanut tämän vuoden KANSAINVÄLISEKSI PERUNAN VUODEKSI!

Erityisen perunavuoden avulla halutaan lisätä kiinnostusta tätä mukulakasvia kohtaan, jota on viljelty Andeilla, Etelä-Amerikassa jo 8000 vuoden ajan. Sieltä löytyy perunan geenilähde, toisin sanoen siellä on suurin vaihtelu. Perunalla on 235 tunnettua villiä sukulaista, jotka kasvavat merenpinnan tasolta aina 4500 metrin korkeuteen saakka. Luonto itse sekä intiaaniväestö ovat risteyttäneet eri villilajeja ja kylväneet siemenet. Vuosituhansien ajan talonpojat ovat valinneet parhaalta maistuvat ja parhaan sadon antavat sekä sairauksille ja tuholaisille vastustuskykyisimmät mukulat. Peruna ”kesytettiin” Titicava-järven ympärillä ja siitä tuli koko Andien väestön pääasiallinen ruoka-aine, koska harvoja kasveja oli mahdollista viljellä niin korkealla. Siellä perunalla on yli 1000 erilaista nimeä ja jokainen talonpoika viljelee tavallisesti 10-40 eri lajiketta. Sekä ulkonäön että sisäisten ominaisuuksien monimuotoisuus säilytetään ja jokainen ruokalaji tarjoillaan sille sopivan perunalajikkeen kanssa, mikä lisää vaihtelua ruoanlaitossa. Lajikkeiden runsas määrä antaa myös varmuutta. Viljelmästä jää aina jotakin jäljelle kuivuuden, hallan tai tuholaisyökkäyksen sattuessa.

Espanjalaisten tullessa Etelä-Amerikkaan 1500-luvulla he näkivät ”suuria munan kokoisia juuria, toiset pyöreitä, toiset soikeita. Niiden malto oli valkoinen, violetti tai keltainen”. Ne muistuttivat tryffeliä, tuoksuivat hyviltä ja olivat herkullisia syödä. Valloittajat palasivat Espanjaan voitettuaan Inkaintiaanin toisten intiaaniheimojen, aseiden ja sairauksien avulla.



KUVA: NORDGEN

Kaiken varastetun kulan ja hopean lisäksi he toivat mukanaan myös tulevaisuudessa paljon tärkeämmäksi osoittautuneen asian – perunan.

Peruna levittäytyi yli Euroopan mitä ihmeellisimmin tavoin. Espanjassa sitä viljeltiin ensin lääkekasvina. Oli havaittu, että keripukki pysyi aisoissa matkalla yli Atlantin, jos merimiehet söivät perunaa. Luostarisairaalassa munkit yrittivät sen vuoksi hoitaa sairaita tällä ruokavaliolla. Paavi suhtautui kuitenkin erittäin epäilevästi tähän maanalaiseen kasviin. Hän ”julisti pannaan” perunan paholaisen ravintona ja väitti, ettei se parantanut, vaan päinvastoin aiheutti hirveitä sairauksia. Sen sijaan peruna levisi kasvitieteilijöiden toimesta koristekukkana. Sen kauniita kukkia voitiin pian ihailla linnanpihoilla ja muissa kasvitieteellisissä puutarhoissa halki Euroopan.

Harvoin perunan taimi ehti muodostaa mukuloita ennen kuin halla tuhosi sen. Se ei ollut vielä sopeutunut Euroopan pidempään päivään ja mukuloiden muodostaminen viivästyi kunnes päivät lyhenivät. Se tuotti satoa ainoastaan suotuisilla, leudon talven alueilla. Vaikeasta nälänhädästä huolimatta oli vaikeaa saada ihmisiä syömään perunaa. 1700-luvun puolivälissä kuningas määräsi Preussin talonpojat viljelemään perunaa, ja siemenperunaa jaettiin. Hän uhkasi leikata korvat ja nenän niiltä, jotka eivät totelleet ja näin viljely saatiin alkuun. Lukuisat sodat myötävaikuttivat perunan leviämiseen – sotilaat oppivat syömään tätä täyttävää ravintoa ja veivät mukanaan siementä vaimolle ja lapsille.

Ranskassa perunaa alettiin viljellä ovelalla tavalla. Ranskalainen apteekkari, Parmentier, joutui sotavangiksi Saksaan seitsemänvuotisen sodan aikana (1756-63) ja selvisi hengissä perunan ansiosta. Palattuaan kotiin hän pyysi päästä Ludvig XIV :n puheille ja yritti saada tämän vakuuttamaan perunan erinomaisuudesta ruokana. Hän esitteli



Intiaaninainen perunamukuloineen.



Hylättyjä perunapeltoja Irlannissa.

myös kuningatar Marie Antoinetille kauniit kukat, joita tämä myöhemmin piti mielellään hiuslaitteissaan. Kuningas alkoi viljellä perunaa Versailles linnan ympäristössä ja Parmentierin kehotuksesta aseistetut sotilaat vartioivat viljelyksiä. Tämä herätti tietenkin talonpojissa uteliaisuutta ja he kysivät vartijoilta mitä pelloilla viljeltiin ja miten tätä uutta kasvia tulisi valmistaa ruoaksi. Sotilaat kutsuttiin pois viljelyksiltä yön ajaksi ja talonpojat ”varastivat” mukulat – ihan niin kuin apteekkari toivoi.

Pohjolaan peruna hyväksyttiin koristekasviksi. Siitä käytettiin nimeä Peruviansk nattsatta Uppsalan kasvitieteellisessä puutarhassa vuonna 1658. Tanskassa sitä tarjottiin ensimmäistä kertaa vuonna 1687 Køgen raatihuoneella pidetyissä juhlissa, mutta viljely alkoi vasta 1700-luvun alussa, jolloin tanskalaiset palkkasotilaat toivat mukanaan mukuloita Englannista tai Irlannista. Ruotsiin perunan katsotaan tulleen Alströmerin toimesta, joka alkoi kasvattaa sitä tilallaan vuonna 1724. Hän puhui myös runsaamman viljelyn puolesta, mutta kolmekymmentävuotisesta sodasta kotiin palaavat sotilaat olivat oletettavasti jo aikaisemmin tuoneet mukuloita kotiin mantereelta. Alströmer raportoi Suomeen, että perunalla pitäisi olla hyvät edellytykset menestyä myös siellä. Oletettavasti peruna tuli 1720-luvun puolivälissä maan eteläosiin Hisingerin veljesten mukana, jotka tunsivat Ahlströmerin. Toisen teorian mukaan mukulat tulivat saksalaisten seppien mukana 1730-luvulla. Norjan ensimmäinen perunaviljelmä on peräisin 1750-luvulta, mutta on myös mahdollista, että merimiehet ja kauppiat olivat ottaneet mukaansa mukuloita jo aikaisemmin ja viljelleet niitä puutarhassaan. Pappi Halldorssen Luoteis-Islandista tutustui perunaan monien Euroopan maiden kirjoitusten perusteella ja tilasi siementä Kööpenhaminasta. Vuonna 1760 hän istutti perunaa Islannin maaperään. Perunan viljelystä kertoivat usein papit ja virkamiehet. Toinen tärkeä perunan levinneisyyttä lisäävä asia oli almanakka, mutta se edellytti talonpojalta lukutaitoa. Kansan vakuuttaminen perunan erinomaisuudesta oli Pohjolassa vaikeaa, ja vasta vaikeina katovuosina se hyväksyttiin. Vanhat Pohjolassa viljeltyt lajikkeet ovat nyt NordGenin turvallisessa säilössä, ja niitä voi tilata sieltä saatavuuden mukaan.

Tänään peruna on maailman neljänneksi suurin viljelykasvi ja sen viljelypinta-ala on 195 000 km². Yli puolet vuonna 2007 tuotetusta 320 miljoonasta tonnista perunaa tuli kehitysmaista. Viljelypotentiali on erinomainen, ja perunaa esiintyy nyt kulttuurikasvina Grönlannista pohjoisessa päiväntasaajan kautta Australiaan etelässä. Kiinassa perunaa viljellään eniten. Peruna täyttää sekä rikkaita että köyhiä koko maailmassa, ja sen merkitys tulee edelleen kasvamaan tulevaisuudessa. Kehitysmaissa kulutus ei vielä ole enempää kuin 25 % Euroopan kulutuksesta, mutta kaikki viitta siihen, että se tulee kasvamaan rajusti.. Peruna on korkean hiilihydraattipitoisuutensa vuoksi erinomainen energialähde, ja sen proteiini on laadukasta. Lisäksi C-vitamiini- ja kaliumpitoisuudet kattavat suuren osan päivän tarpeesta.

Tietenkin perunan viljelyn liittyy myös ongelmia. Suurin uhka on perunarutto. Irlannin väkilukua 2,5 miljoonalla henkilöllä vähentäneen suuren nälkäkatastrofin 1800-luvun puolivälissä aiheutti *Phytophthora infestans*, perunaruttoa levittävä nk. leväsieni. Irlantilaiset olivat viljelleet paria erittäin taudinallista lajiketta, ja kaikki perunat mätänivät ruton vuoksi. Toisesta maailmansodasta alkaen kaupalliset perunaviljelmät Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa on ruiskutettu kemiallisin torjunta-ainein sadon suojaamiseksi. Peruna on eniten ruiskutettuja viljelykasveja. Tämä on sekä kallista maanviljelijälle että uhkaympäristölle, koska kemikaalit saattavat tunkeutua pohjaveteen. Täysin vaaratonta se ei ole myöskään ruiskutuksen suorittajalle, mutta myytävissä perunoissa ei saa olla torjunta-ainejäämiä. Nykyisin panostetaan suuria summia vastustuskykyisten lajikkeiden jalostamiseen. Joillakin perunan villeistä sukulaisista Etelä-Amerikasta ja Meksikosta on tietenkin vastustuskykyä leväsienien suhteen, ja näitä voidaankin käyttää kasvinjalostajien risteytsohjelmissa ominaisuuden siirtämiseksi tavalliseen perunaan. Näin voidaan yhdistää vastustuskyky ja hyvä laatu sekä runsas tuotto. Geeniteknikka on toinen tapa luoda uusia vastustuskykyisiä lajikkeita. Toivomme voivamme tulevaisuudessa viljellä perunaa mahdollisimman vähin kemiallisin torjunta-ainein, mikä olisi kaikille eduksi.

PERUNAN VUOTTA TULLAAN TÄYDELLÄ SYYLÄ VIETTÄMÄÄN KOKO MAAILMASSA.

A 'Danish Giant'

Tanskalaisen parsan maatiaislajike löydettiin Fyn saarella vuonna 2007.

Gert Poulsen • gert.poulsen@agrsci.dk

Parsan käyttö juontaa juurensa aina antiikin Egyptiin ja Kreikkaan saakka. Roomalaisten aikana Cato vanhempi (234 e.Kr. - 149 j.Kr.) kuvaili ensimmäistä kertaa parsan viljelyä käyttäen silloin sanaa *Asparagus*: *Asparagus quo modo seratur* – kuinka parsaa istutetaan, teoksessa *De Agri Cultura* (160 BC). Hän kuvaa parsan viljelyä erillisessä kappaleessa. Plinius kirjoittaa, että viljelty parsa on syntynyt villistä parsasta. Tämä on todennäköistä ja osoittaa, että parsan viljely on aloitettu täällä. Parsan luonnollinen levinneisyysalue on Eurooppa, Etu-Aasia ja sieltä Iraniin, Länsi-Siperiaan ja Pohjois-Afrikkaan.

Pohjolassa viljely parsaa on nimeltään *Asparagus officinalis* L. Se lasketaan kuuluvaksi Pohjolan alkuperäisiin kasveihin, jossa sitä esiintyy siellä täällä pitkin rannikkoa aina Suomen Vaasaan saakka.

Parsan viljely aloitettiin Pohjois-Euroopassa 1400 -1500-luvuilla, ja oletettavaa on, että se alkoi jonnekin samaan aikaan kaikkialla Pohjolassa. Vuonna 1647 sen kerrotaan olleen levinnyt Tanskaan, ja Ruotsissa se tunnettiin hyvin 1600-luvun puolivälissä, mutta Norjaan parsaa tuli vasta sata vuotta myöhemmin.

Parsaa viljellään sekä vihreänä että valkoisena. 1800-luvun lopulla Pohjois-Euroopassa aloitettiin valkoisen parsan viljely, ja pian sen jälkeen kaupallinen viljely lisääntyi Tanskassa. Bøtø Norissa Falsterilla, Lammefjordenin patoalueilla, ja Slagelsessä

Jernbjergissä istutettiin suuria aloja parsaa. Samoin Samsøstä tuli parsaa-alue ja vastaavasti Fynistä, jossa maa oli sopivan kevyttä, huokoista ja erinomaista parsan viljelyyn. Helnæsien parsalla oli hyvä maine. Fynillä, Hårbyn ympäristössä, jossa aikaisemmin oli huomattavaa vihannesten säilöntäteollisuutta, tuotettiin jonkin verran parsaa säilöttäväksi. 1960-luvun puolivälissä parsan viljely oli Tanskassa runsaimmillaan, jolloin viljelyalaa oli 1669 ha, mutta tuotantokustannusten nousun ja halvempien työkustannusmaiden aiheuttaman kilpailun vuoksi tuotanto on laskenut roimasti keskittyen tänään Lammefjordenin ja Samsøen alueille. Vuonna 2005 oli Tanskassa jäljellä enää 70 ha, parsalajikkeiden viljely lopetettiin kansallisesti ja tuore valkoinen parsaa dominoi markkinoilla.

KÄYTTÖ

Parsaa on erittäin suosittu herkku, koska se on kevään ensimmäinen tuore vihannes.

Parsaa käytetään perinteisesti naposteluherkkuna, muhennoksissa, keitoissa, gratiineissa, salaateissa, viillakissa jne. Ulomainen sitkeä kuori, joka on vahvinta tyvässä, poistetaan kuorimalla ennen keittämistä. Parsan kuorista voidaan valmistaa keittoja tai ne voidaan kuivata talvikäyttöön. Parsaa keitetään kevyesti suolatussa vedessä n. 20-30 minuuttia, nykyään käytetään lyhyempiä keittoaikoja. Ne voidaan myös säilöä. Nykyään tuodaan maahan suuria määriä vihreää parsaa, jonka etuna on että siinä ei ole paksua kuorta eikä sitä sen vuoksi tarvitse kuoria, sitä voidaan käyttää muiden varhaisten tuorevihannesten tapaan.

Vanhoissa keittokirjoissa kehoitetaan usein käyttämään lajia Dansk Kæmpe. Tämä on vaikeaa, koska parsaa ei osteta lajikenimellä. Oletettavasti Dansk Kæmpe -lajiketta ei ole mahdollista löytää markkinoilta tällä hetkellä.

PARSALAJIKKEET

Kautta aikojen on kokeiltu erilaisia ulkomaalaisia parsalajikkeita, mutta Dansk Kæmpe on osoittautunut parhaaksi Tanskan olosuhteissa, mitä tulee sekä tuottoisuuteen kiloina että versojen määrään ja suhteelliseen suureen paksujen tankojen määrään. Se on kuitenkin jonkin verran myöhäisempi kuin jotkut kokeiluun osallistuneet ranskalaiset ja saksalaiset lajikkeet, mikä saattaa olla osoitus sopeutumisesta kevähallaan. Dybdahl (1877) kertoi, että on olemassa

suuri määrä parsan muunnoksia, kuten violetti, valkoinen ja vihreäpäinen parsaa sekä Kæmpe-lajike, joita ei voi erottaa toisistaan. Samoin oli aikaisemmin paikallisia muunnoksia, kuten Ulmer-, Darmstädter-, Erfurter- sekä englantilainen ja hollantilainen Kæmpe-lajike, joita ei nykykäsityksen mukaan voi pitää eri lajikkeina, vaan saman lajikkeen muunnelmina.

Valtion kasvinjalostuskokeissa on kehitetty kaksi uudempaa parsalajiketta 'Årslev nro 136' ja 'Årslev nro 270' jotka molemmat pärjäävät hyvin kokeilussa vihreän parsan kanssa. Molemmat lajikkeet löytyvät Pohjoismaisen Geenivarakeskuksen (NordGen) siemenvarastosta. Ponnistukset kuuluisen perinteisen 'Dansk Kæmpe'-lajikkeen löytämiseksi onnistuivat kesällä 2007.

'DANSK KÆMPE' POHJOISMAISEEN GEENIPANKKIIN.

Maanviljelijä Fyniltä oli lopettamassa tuotantoaan, jolloin geenipankin verkosto huomasi tilanteen, ja varmisti, että 50 kasvin siementä kerättiin maasta.

'Dansk Kæmpe' on mielenkiintoinen, koska se on maatiaislajike. Tanskasta peräisin olevia maatiaislajikkeita ei ole kovin useita. On myös aihetta kerätä aineistoa muilta parsan viljelyalueilta Tanskassa sen selvittämiseksi esiintyykö niilläkin 'Dansk Kæmpe'-lajiketta. Näin voidaan kerätä kaikki maatiaislajikkeen muunnokset, jolloin saadaan käsitys mahdollisista viljelyalueiden välisestä eriytymisestä.

'Dansk Kæmpe'-lajikkeen säilyttämiseksi ja käyttämiseksi geenivarana siitä täytyy ensin tehdä kuvaus, viljelyominaisuuksia pitää selvittää, ja lisätä kasvimateriaalia. Parsan kasvatus on hidasta. Ensinnäkin sen täytyy kasvaa kolme vuotta, ennen kuin siitä saadaan siemeniä, joiden laatu arvioidaan. Vastaava aika kuluu ennen kuin saadaan siemeniä säilytykseen, lisäämiseen ja käyttöön. Kuluu siis useita vuosia ennen kuin parsaa on valmis jaettavaksi geenipankista.

MIKSI 'DANSK KÆMPE' ON MIELENKIINTOINEN?

'Dansk Kæmpe'-lajiketta on viljelty Tanskassa yli 100 vuotta, ja se on sen vuoksi sopeutunut ilmastollisiin olosuhteisiimme. Se tuottaa paljon versoja ja sen kuori on ohut, jolloin valmistuksessa menee vähemmän hukkaan ja se soveltuu myös säilytettäväksi pakastettuna.

Uudet trendit, kuten lähiruokakulttuuri, Slowfood ym. myötävaikuttavat materiaalin säilyttämiseen gastronomian ja historian näkökulmasta katsoen. Nykyajan ihmiset arvostavat maukasta ateriaa hyvän tarinan kera. Parsaa on parhaimmillaan tuoreena ja sopii sen vuoksi hyvin paikalliseen tuotantoon. Samalla elintarvikkeiden paikallinen tuotanto myötävaikuttaa maaseudun säilymiseen elävänä ja vetovoimaisena asuin- ja virkistytymispaikkana.

LAMMEFJORDENIN PARSAN ALUEELLINEN HYVÄKSYMINEN

EU:lle on lähetetty hakemus Lammefjordenin parsan alkuperäisen muodon suojelusta.

Tässä suojelussa tuoreus on erityisesti painotettu ominaisuus, koska Lammefjordenin parsat pitää myydä ennen kuin ne ovat viisi päivää vanhoja. Niiden tulee lisäksi olla viljeltyjä ja pakattuja Lammefjordenin alueella, ja valkoisen parsan valkaisemiseen tulee käyttää ainoastaan multaa.

Tämä on hyvä aloite, ja toivonkin, että 'Dansk Kæmpe' voisi olla lähtölaukaus paikallisesti viljellyn parsan käytön lisäämiseen ja edelleen kehittämiseen alueella.

Viitteet:

Dybdahl J.A. (1877): *Kjøkkenhaveplanterne, gjemmengaade med Hensyn til deres Oprindelse, Betydning, Varieteter, vigtigste Dykningsmåder og de for dem skadelige Dyr og Planter.* G.E.C. Gad, Kjøbenhavn.





Ilmastomuutos – haaste kasveille!

Lene Krøl Andersen • lene.k.andersen@nordgen.org, Morten Rasmussen & Jessica Kathle.
Pohjoismainen geenivarakeskus, Ruotsi

Ilmastomuutos on suuri haaste kasveille! Niillä ei ole mahdollisuutta olosuhteiden muuttuessa vain nousta ja lähteä etsimään itselleen parempaa kasvuympäristöä!

Kasvilajien jakauma muuttuu, ja vaikka luontomme alkuperäinen kasvillisuus nyt kokee enemmän ja rajumpia ilmastollisia tapahtumia kuin aikaisemmin, useimmat kasvit ovat kuitenkin hitaampia reagoimaan tähän muutokseen kuin muu osa luonnosta (Sutton, 1991). Joidenkin ennusteiden mukaan kasvit siirtyvät pohjoisemmille leveysasteille ja korkeammalle sitä mukaa kuin niiden kasvupaikan ilmasto muuttuu. Tämä kasvien ”vaeltaminen” tulee muodostamaan erittäin suuren haasteen.

Jos lämpötila Skandinavian pohjoisosissa nousee n. 40C seuraavien 100 vuoden aikana, kuten Schlyter et al. ennustivat vuonna 1993, tämä tulee aiheuttamaan hyvin nopean muutoksen verrattuna luonnonpopulaatioiden alueella aikaisemmin kokemiin muutoksiin. Kasvipopulaatiot reagoivat monella tavalla ympäristöllisiin muutoksiin. Evoluution historiassa useat kasvit ovat kadonneet, usein ympäristön muutosten seurauksena. Jotkut lajit pystyvät sopeutumaan ilmastollisiin muutoksiin. Monet lajit siirtyvät kuitenkin niille soveltuihin olosuhteisiin. (Philips 2007).

Monet kasvilajit näyttävät geneettisesti sopeutuneen paikallisiin olosuhteisiin. Paikallinen sopeutuminen merkitsee, että esim. pohjoinen kasvipopulaatio on vahvempi alkuperäisellä kasvupaikallaan kuin muut populaatiot. Pohjoisilla populaatioilla voi hyvinkin olla korkeampi absoluuttinen kelpoisuus (engl. fitness) eteläisemmällä kasvupaikalla mutta verrattuna paikalliseen eteläiseen populaatioon, ne selviytyvät huonommin. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat, että lämpimämpi ilmasto on mahdollisesti eduksi pohjoisille lajeille, kun taas etelämpänä lämpö saattaa olla liian korkea tai sademäärä liian alhainen paikallisille kasveille, minkä vuoksi ne ”vaeltavat” pohjoiseen päin (Veteläinen et al., 2006). Tämä viittaa siihen, että joissakin kasvipopulaatioissa kasvit sopeutuvat evoluution aiheuttamien muutosten ansiosta uusiin olosuhteisiin.

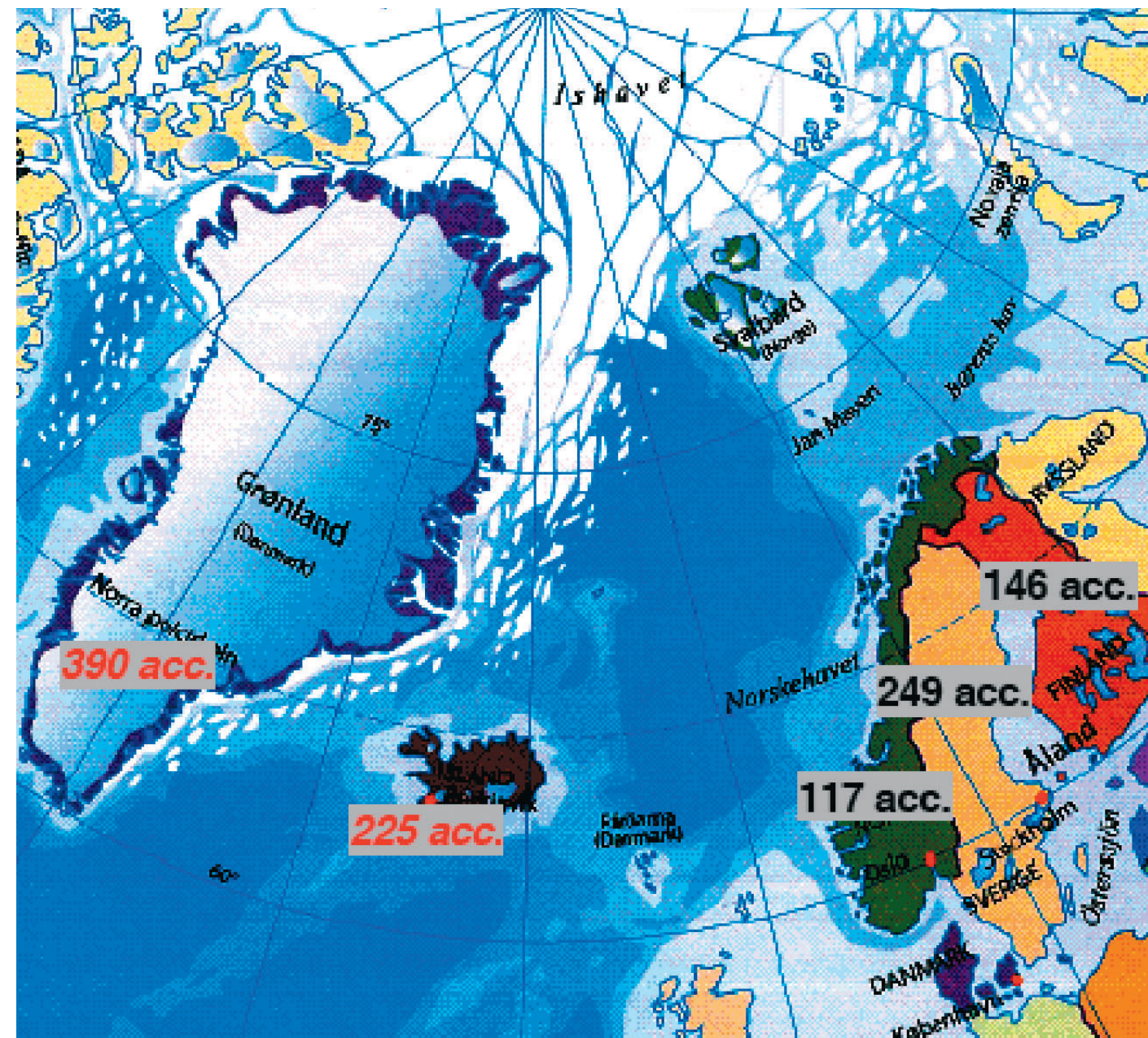
Ilmastomuutos asettaa populaatioille

useita erilaisia vaatimuksia. Kasvilajit, joiden populaatioyksiköt ovat pieniä ja hajanaisia eivät todennäköisesti pysty kehittymään tarpeeksi nopeasti sopeutuakseen ilmastollisiin muutoksiin (Watt et al., 1998). Ympäristöllinen muutos voi tapahtua niin nopeasti, että marginaalisilla populaatioilla ei ehkä ole tarpeeksi geneettistä vaihtelua.

Ilmaston muuttumisen myötä ex situ –säilytyksen merkitys kasvaa kasvigeenivarojen

monimuotoisuuden turvaamiseksi. Ironista tässä kaikessa on, että pyrkiessään kehittämään ilmastollisiin olosuhteisiin sopeutuneita viljelykasveja viljelijät tulevat aikaisempaa riippuvaisemmiksi luonnonvaraisista kasveista ja niiden geneettisestä monimuotoisuudesta. Ilmastomuutoksen vuoksi voimme kuitenkin menettää merkittävän määrän näitä uhanalaisia geenivaroja juuri silloin, kun niitä eniten tarvitaan maanviljelytuotannon ylläpitämiseksi.

Pohjoismaiden geenivarakeskus (NordGen) säilyttää (ex situ) pohjoismaisia kulttuurikasveja alueelta joka ulottuu Etelä-Tanskasta pohjoisen napapiirin pohjoispuolella oleviin alueisiin. Pohjoisimmasta Skandinaviasta kerätty materiaali (leveysasteen 640N pohjoispuolelta) käsittää tällä hetkellä 737 näytettä (siemennäytettä), jotka on hyväksytty NordGenin pitkäaikais säilytykseen. Näistä 737 näytteestä 146 on Suomesta, 225 Islannista, 117 Norjasta, 390 Grönlannista ja 249 Ruotsista (kuvio 1). Suurin osa materiaalista (98%) on erilaisia ruohokasveja ja loput vihannes- ja viljanäytteitä.



Sekä NordGenin että sen käyttäjien tulevaisuuden haasteena on erityisesti olemassa olevan pohjoismaisen ex situ -kokoelman kasvattaminen, jolloin painopistealueena ovat uhatut lajikkeet, jotka jo ovat vaarassa kadota luonnonmukaisesta kasvillisuudestamme. Pohjoismainen ministerineuvosto panostaa nyt 20 miljoonaa DKK suureen ilmastomuutosta koskevaan tutkimushankkeeseen pohjoismaisen ekosysteemimme turvaamiseksi tulevassa ilmastomuutoksen evoluutiossa. Lisäpanostusten avulla pystymme parantamaan nykyisten kasvigeenivarojen monimuotoisuuden säilyttämistä mahdollisuuksia ex situ -olosuhteissa, kun selviytyminen luonnonolosuhteissa ei enää ole mahdollista .

Viitteet

- **Conference Report (2007)** *Conservation of Global Crop Genetic Resources in the Face of Climate Change. Summary Statement from a Bellagio Meeting. Held on September 3-7, 2007.* http://fse.stanford.edu/publications/conservation_pgr/
- **Philips, J. (2007).** *Species Explosion. What happens when you mix evolution with climate change?* Smithsonian.com, April 01, 2007
- **Schlyter, P.; Jonsson, P.; Nyberg, P.; Persson, P.; Rapp, A.; Jonasson, C. & Rehn, J. (1993).** *Geomorphic Process Studies Related to Climate Change in Karkevagge, Northern Sweden. Geografiska Annaler. Series A, Physical Geography, Vol. 75, No. 1/2, pp. 55-60*
- **Sutton, P (1991).** *Protecting native flora and fauna from the greenhouse effect.* <http://www.green-innovations.asn.au/biodiversity-and-greenhouse.htm#ref1>
- **TemaNord (2007).** *Nordiskt forskningssamarbete om klimatförändringen och dess konsekvenser i Arktis. Nordiska ministerrådet. ISBN: 978-92-893-1562. 117pp*
- **Veteläinen, M.; Helgadóttir, A. & Weibull, J. (2006).** *Climatic change and genetic resources in northern Europe. Report a ECPGR workshop, Sep 2006, Rovaniemi, Finland. ISBN: 978-92-9043-745-1. 36pp.*
- **Watt, A.D., Carey, P.D. & Versham, B.C. (1998)** *Implications of climate change for biodiversity. In Biodiversity in Scotland: Status, Trends and Initiatives: (eds Fleming, L.V., Newton, A.C., Vickery, J.A. & Usher, M.B.) 147-159. Stationery Office, Edinburgh.*

Kuvio 1 Pohjoisen napapiirin pohjoispuolelta kerättyjen siemennäytteiden määrä, jotka nyt säilytetään (ex situ) Pohjoismaisessa geenivarakeskuksessa (NordGen) Ruotsin Alnarpissa.

Pohjoismainen geenivarayhteistyö vuonna 2008, Ruotsin puheenjohtajuusohjelman aikana.

Ylva Tilander, Hallituksen puheenjohtaja, Pohjoismainen geenivarakeskus, NordGen,
ylva.tilander@agriculture.ministry.se

UUSI NORDGEN YHTEISENÄ FOORUMINA

Pohjoismaista yhteistyötä tehdään pääasiassa Pohjoismaisen geenivarakeskuksen piirissä (NordGen) vuosille 2008-2012 laaditun strategian mukaisesti. Pohjoismaisen geenivarayhteistyön ja kansallisten toimintojen yhteistoiminnan laajentaminen on eduksi koko Pohjolle. NordGen muodostaa kansainvälisen geenivara-alan foorumin.

POHJOISMAISESSA YHTEISTYÖSSÄ RUOTSIN PUHEENJOHTAJUUS VUONNA 2008

Puheenjohtajakaudellaan vuonna 2008 Ruotsi haluaa ensisijaisesti myötävaikuttaa siihen, että ensimmäisestä yhteistyövuodesta uudessa NordGenissä tulee menestyksellinen. Viisivuotisstrategia, talousarvio, sopimus ja säännöt laadittiin syksyn 2007 aikana, ja uusi johtaja rekrytoitiin. Näistä lähtökohdista käsin puheenjohtajakausi pääsi hyvin alkuun, ja asiakirjat muodostavat yhdessä vakaan pohjan yhteiselle pohjoismaiselle visiollemme.

Geenivariin perustuvat ihmisen olemassaolo sekä eläinten ja kasvien sopeutuminen muuttuviin olosuhteisiin, kuten ilmastomuutoksiin, tuotannon kasvutarpeisiin sekä uusiin ympäristö- ja kuluttajavaatimuksiin.

Pohjoismainen kasvi-, kotieläin- ja metsägeenivarayhteistyö pyrkii turvamaan tuleville sukupolville monimuotoisuuden, jolla on merkitystä pinta-alaa vaativille elinkeinoille, elintarviketuotannolle ja yhteiselle kulttuuriperinnölle. Työssä keskitytään geenimateriaalin säilyttämiseen ja kestävään käyttöön.

Hyvällä ja tehokkaalla geenivarojen hallinnalla luodaan pohja kasvien ja eläinten jalostukselle tulevaisuudessa. Geenivarojen käytön helpottamiseksi vaaditaan tiedon ja osaamisen välityksen kehittämistä, mm. käyttöön liittyvistä oikeuksista.

Ruotsi hyväksyy NordGenin uudessa strategiassa vahvistetun vision ja tavoitteet:

VISIO

NordGen varmistaa nykyisen ja tulevan elämän biologisen perustan.

TAVOITTEET

- NordGen toimii geneettisen monimuotoisuuden varmistamiseksi ja käyttämiseksi Pohjolan maa- ja metsätaloudessa
- NordGen edistää näkyvällä, ponnekaalla ja tehokkaalla tavalla pohjoismaista geenivarojen kestävä käytön ja säilyttämisen yhteistyötä maanviljelyn, puutarhanhoidon, metsätalouden ja elintarviketuotannon eduksi. NordGen tuo esiin geneettisen monimuotoisuuden yhteisöllistä ja kulttuurihistoriallista arvoa lajikohtaisesti ja lajien välillä.
- NordGen on tärkeimpiä kansainvälisiä kasvi-, kotieläin- ja metsägeenivarojen hallinnan palvelu- ja tietokeskuksia.
- NordGen on kehittymässä näkyväksi ja arvostetuksi julkiseksi tieto- ja palvelukeskukseksi toimien tärkeänä perustepohjana päätöksentekijöille.
- NordGen vaikuttaa jäsenmaidensa kautta kansainväliseen avoimuuteen, yhteistoimintaan ja maailmanlaajuisten geenivarojen oikeudenmukaiseen käyttöön.

OHJELMA VUODELLE 2008

Kevään aikana on laadittu NordGenin vuoden 2008 työohjelma. Ohjelmassa osoitetaan kuluva vuoden suuntaviivat. Työohjelmassa selvitetään, miten vuonna 2008 tulee työskennellä tavoitteiden saavuttamiseksi. Hyvin tärkeänä tehtävänä nähdään kolmen sektorin: kulttuurikasvien, kotieläinten ja metsän integroiminen yhteiseen organisaatioon. Toiminnot, joita tähän saakka on kehitetty erikseen, ovat omaksuneet erilaiset perinteet, ja niillä on erilaiset vahvuudet ja heikkoudet. Ruotsin näkökulmasta katsoen näemme suuria mahdollisuuksia laadun parantamiseen, synergiavaikutuksiin ja myös kustannustehokkuuteen, jos nämä yllä mainitut kolme näkökulmaa integroidaan, jolloin ne oppivat toisiltaan.

METSÄN GEENIVARAT

Metsän geenivarojen osalta Ruotsissa odotetaan erityisesti Islannissa elokuussa 2008 pohjoismaisen metsäministerikonferenssin yhteydessä järjestettävää konferenssia. Aiheena on metsätalouden yhteys ilmastomuutokseen ja hiilidioksidin sitominen metsässä. Ruotsin näkökulmasta ilmastomuutos on

keskeinen asia, mikä myös ilmenee Ruotsin puheenjohtajuusohjelmasta.

KOTIELÄINGEENIVARAT

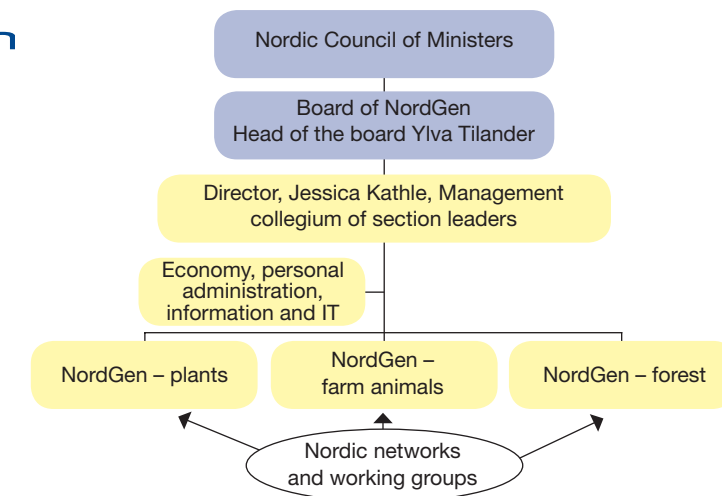
Syksyllä 2007 saavutettiin kotieläingenivarojen koskevassa yhteistyössä yksi välietappi hyväksymällä FAO:n kotieläingenivarojen koskeva maailmanlaajuinen toimintasuunnitelma Interlakenissa. Pohjoismainen vuoropuhelu siitä, miten pystymme parhaiten täyttämään velvollisuutemme, on tärkeä asia vuonna 2008. Päävastuu on kansallisella tasolla, mutta uskomme että pohjoismaisen yhteistoiminnan edut voidaan saavuttaa. Tiedon lisääminen toistemme toiminnasta, tuen antaminen eläinlajiryhmille, koulutus ja konferenssit sekä tiedottaminen ovat tärkeitä juoksevia toimenpiteitä, jotka tulevat vielä merkityksellisemmiksi kansainvälisen kehityksen valossa.

KASVIGEENIVARAT

Pian 30 vuotta kestänyt kasvigeenivaroja koskeva yhteistyö, ensin Pohjoismaisessa geenipankissa ja nyt NordGenissä, on toimivaa ja äärimmäisen arvokasta työtä Ruotsin näkökulmasta katsoen. Työryhmät ovat tässä yhteydessä keskeisiä. Kansalliset ohjelmat ovat tärkeitä, ja niiden hyviä yhteyksiä sekä keskenään että NordGeniin korostetaan. Ruotsi vaalii säilyttämistyön jatkumista korkeatasoisena samalla kun myös muihin toimenpiteisiin ryhdytään kestävä käytön turvaamiseksi, varsinkin ilmastomuutos huomioon ottaen. Tärkeänä tulevaisuuden kysymyksenä nähdään kontaktipintojen lisääminen käyttäjiin ja yleisöön päin, esimerkiksi korostamalla tiedotusta ja koulutuksiin osallistumista.

SVALBARD JA YHTEISTYÖ KANSAINVÄLISTEN GEENIPANKKIEN KANSSA

NordGenin kansainväliseen toimintaan kasvigeenivarojen piirissä sisältyy paljon suuria haasteita vuonna 2008. Ylimpänä listalla on niiden velvollisuuksien täyttäminen, jotka NordGen on ottanut hoitaakseen Svalbardin siemenvaraston hallinnassa. Muita suuria tehtäviä ovat osallistuminen pian 20 vuotta kestäneen, eteläisen Afrikan maiden kanssa tehdyn geenipankkiyhteistyön loppuvaiheeseen sekä uuden yhteistyön aloittaminen Keski-Aasian geenipankkien kanssa.



MINISTEREIDEN KESÄKOKOUS

Ruotsi ehdottaa, että geenivarat otetaan keskustelunaiheeksi ministeriöiden kesäkokouksessa kalastuksen, maatalouden, elintarvikkeiden ja metsätalouden ministerineuvostossa (MR-FJLS) kesäkuussa 2008. Ministeriöille tulee tiedottaa NordGenin mielestämme menestyksellisestä alkuvaiheesta sekä Svalbardin siemenvaraston vihkimistilaisuudesta. Lisäksi ministeriöiden tulee keskustella Ministerijulistuksesta 2003, joka koskee oikeuksia geenivariin ja niiden saatavuutta ("Kalmarin julistus"), maatalouden ja elintarvikkeiden kasvigeenivaroja koskevassa kansainvälisessä sopimuksessa tapahtuneen kehityksen valossa.

Vuonna 2008 Ruotsi ohjaa uuden toimintasuunnitelman laatimistyötä MR-FJLS:n yhteistyöhön. Ruotsi pyrkii integroimaan geenivaroja koskevat kysymykset uuteen toimintasuunnitelmaan, jota näin voidaan käyttää myös nykyisen geenivarojen hallintoa 2005-2008 koskevan pohjoismaisen strategian seurantaan.

POHJOISMAINEN GEENIVARANEUVOSTO

Pohjoismaisella geenivaraneuvostolla on kautta vuosien ollut arvokas rooli, erityisesti mitä tulee sen tekemisiin teemahankkeita koskeviin aloitteisiin. Maa- ja metsätalouden virkamiestoimikunnan kokouksessa päätettiin, että Pohjoismaista geenivaraneuvostoa koskeva asia tulee ottaa uudelleen esille virkamiestoimikunnan kokouksessa toukokuussa 2008. Ruotsin mukaan on tärkeää miettiä Pohjoismaisen geenivaraneuvoston tehtävää juuri hyväksytyn NordGenin uuden strategian valossa, ja tarkoituksena onkin pyrkiä siihen, että asia käsitellään vuoden 2008 aikana.

Lopuksi totean, että meillä on edessämme jännittävä vuosi. Jo näin varhaisessa vaiheessa vuotta totean, että uusi organisaatio on lähtenyt todella hyvin käyntiin, ja voimme katsoa luottavaisina tulevaisuuteen.



Suomenhevonen – monipuolinen yleishevonen

Margit Ticklén • jehu@kolumbus.fi. Terttu Peltonen • Terttu.peltonen@hippos.fi



Suomenhevonen on ainoa alkuperäinen suomalainen hevosrotu. Ulkoisen olemuksensa ja käyttöominaisuuksiensa perusteella suomenhevonen on monipuolinen yleishevonen. Se on keskikokoinen, hyväryhtinen ja suhteellisen vankkarakenteinen.

Luonteeltaan suomenhevonen on yhteistyöhaluinen, pyrkivä, nöyrä ja tosissaan yrittävä. Myös ulkoiselta muodoltaan lähinnä ravuriksi tai ratsastushevosiksi soveltuvat yksilöt pystyvät tarvittaessa helposti vetämään tukkikuormaa tai häävaljakkoa. Parhaassa tapauksessa sama suomenhevonen on pystynyt kilpailemaan raviradalla sekä ravikärillä että raviratsastuksessa, tehnyt laukkaennätyksen, osallistunut kansainvälisiin valjakkoajokilpailuihin, osallistunut veto- ja käyttöajokilpailuihin, osallistunut kansallisiin koulu-, este- ja kenttäratsastuskilpailuihin ja ollut mukana teatteriesityksissä ja toiminut vaellushevosena.

Suomenhevosien arvostus ei kuitenkaan aina ole ollut itsestäänselvyys. Teollistumisen ja

maailmankaupan lisääntymisen myötä on rodun säilyttämisen puolesta jouduttu kamppailemaan. Suomenhevoskanta oli melkein puoli miljoonaa yksilöä 1950-luvulla, mutta määrä väheni parissa vuosikymmenessä alle 15 000 yksilöön.

Tänään Suomenhevosiä on n. 20 000, ja niitä jalostetaan neljänä eri jalostussuuntana: juoksija, ratsu, työhevonen ja pienhevonen. Hevoset valittiin alun perin kuljetus- ja työtehtävien mukaan. Nopeat ja sitkeät yksilöt, joilla oli hyvä sietokyky, pärjäsivät parhaiten pohjoisen vaikeissa olosuhteissa.

KANTAKIRJA PERUSTETTIIN 1907.

Varsinaisesta suomenhevosesta voidaan kuitenkin puhua vasta noin vuodesta 1907 alkaen. Sitä ennen suomalaisen hevosten polveutuminen oli epäselvää, koska hevosia laidunnettiin suurilla yhteislaitumilla eikä niistä pidetty yhtenäistä rekisteriä. Kantakirjan perustamisen tavoitteena oli ”maan oloihin ja etupäässä maataloustarkoituksiin soveltuvan kotimaisen hevosrodun kehittäminen puhtaan siitoksen periaatteita noudattamalla”. Ensimmäisenä vuonna oriita merkittiin kantakirjaan 113 yksilöä.

Sittenkin kantakirjaa on muutettu useaan otteeseen. 1924 eriytettiin omiin kantakirjoihinsa työhevonen ja kevyempirakenteinen yleishevonen, joka soveltui paremmin armeijan tarpeisiin. Vuonna 1929 kantakirja-arvosteluun liitettiin ulkomuodon ohella käyttöominaisuudet, joita mitattiin veto-, käynti- ja juoksukokeilla. Vuonna 1932 lausuntoihin lisättiin rakennepiirteet. Vuonna 1965, armeijan hevosarpeen ollessa jo lähes olematon, yleishevoskantakirja muuttui juoksijakantakirjaksi.

Vuonna 1970 valtio luopui kantakirjan pidosta kokonaan. Tehtävän otti hoitaakseen Suomen Hippos ry, joka halusi, että kaikki hevoset merkittäisiin rekisteriin. Samalla suomenhevosien kantakirja jaettiin neljään eri osaan, jotka ovat edelleen käytössä.

SUKUSIITOSASTE 4%

Keinosiemennyksen käyttöönotto 1980-luvulla lisäsi toivottujen siitosoriiden jälkeläisten määrää siinä määrin, että suomenhevosien geneettisen

monimuotoisuuden säilyttämiseen on ollut pakko panostaa. Suomenhevosien sukusiitosaste oli vuonna 2004 tasan 4 %. Tämä on vähemmän kuin puolet lämminveristen ravihevosien vastaavasta määrästä.

Erikoisimmat sukuhaarat on säilytetty etenkin ratsastus- ja pienhevosien isäoriiden muodossa. Niiden jälkeläisten määrä on lisääntymässä, mutta kokonaismäärään verrattuna se on kuitenkin pieni, n. 250 yksilöä vuodessa. Siitosten huomattavaan lisäämiseen tarvittaisiin vuosittain 3000 tammaa astutukseen ja 2000 vastasyntyntä varsaa. Suomenhevosien osalta vastaavat luvut ovat tällä hetkellä n. 2000 ja 1400.

Yleisesti voidaan sanoa, että suomenhevosien tulevaisuus on avoin: se on täynnä mahdollisuuksia, jotka voidaan toteuttaa, jos niihin vain tartutaan. Suomenhevosien markkinoinnin ja kilpailumahdollisuuksien tukemiseksi on 1970-luvun alun jälkeen perustettu neljä yhdistystä, jotka kaikilla on omat erikoistumisalansa. Suomenratsut on yhdistys, joka edistää suomenhevosien käyttöä ratsastuksessa. Suomenhevosliiton toiveena on

suomenhevosien käyttömuotojen ja arvostuksen lisääminen, erityisesti ravurina, sekä sen nykyisten sukujen ja siitoslinjojen säilyttämisen turvaaminen. Suomen Työhevosyhdistys keskittyy työhevosyyppien jalostukseen, kasvatukseen ja käyttöön, ja Suomen Pienhevosyhdistys pyrkii säilyttämään suomalaisen pienhevoskannan.

NUOREKAS TAPA

Tämän verkoston ansiosta on raviurheilussa pystytty järjestämään kilpailuja nuorekkaalla tavalla ja merkittävien palkintorahoin, kuten esim. Olympiaravit ja Kuninkuusravit. Ratsupuoella on pidetty omia kasvattajakilpailuja ja työhevosille on luotu uusia kilpailumuotoja, jotka perustuvat enemmän tekniikkaan kuin voimaan. Samalla suomenhevosharrastajien määrä on alkanut ilahduttavasti kohota. Suomenhevosien osuus kaikista hevosista, jotka osallistuvat Suomen ravikilpailuihin on vuosittain noin kolmasosa ja ratsastuskilpailujen osalta neljäsosa.



KUVA: MARGIT TICKLÉN





Norjan punainen rotu (NRF) – kansainvälisesti menestyksellinen

Odd Vangen, professori Kotieläintieteen laitos Norjan maatalouskorkeakoulu (UMB), Ås, Norja • Odd.vangen@umb.no

Norjan punainen rotu (NRF) on rotuna peräisin vuodelta 1935, jolloin rodun jalostusyhdistys perustettiin. Rotua pidettiin kauan ”synteettisenä” risteytyspopulaationa, koska se jalostettiin useista vanhoista norjalaisista suurkarjaroduista. Rodussa on tänään myös amerikkalaisen/kanadalaisen holsteinkarjan ja ruotsalaisen tasankokarjan (SLB) verta. Tästä johtuu, että n.30 % rodun eläimistä on mustia ja valkoisia. Vasta 1980-luvulta alkaen rotu tunnustettiin kansainvälisissä klassisissa rotuluetteloiissa.

NRF on 1970-luvulta alkaen kunnostautunut laajemmilla jalostustavoitteilla, kuin useimmilla muilla lypsyroduilla. Painotettuja asioita ovat terveys, hedelmällisyys, toimivuus ja kasvu (ks. kuva 1). Tämä on mahdollistanut tehokkaan, terveyden ja hedelmällisyyden huomioivan jalostustyön, koska terveyskortti otettiin käyttöön norjalaisissa navetoissa kautta maan 1970-luvun puolivälissä ja koska rodun piti olla yhdistelmäehmä, joka myös kattaisi Norjan suurkarjalihatutannon. Seurauksena tästä jalostustavoitteesta jalostustoimintaan sisältyvät sekä sonnien että 250 tytärksilöä käsittävien jälkeläisryhmien kasvutestit. 1980-luvun alusta merkittävä geneettinen edistyminen on dokumentoitu perinteisempien tuotanto-ominaisuuksien ohella myös utaretulehduksen ja hedelmällisyyden osalta.

NRF-geenien vientiä on esiintynyt ajoittain 1970-luvulta alkaen, aluksi enemmän aatteellisessa mielessä ja puhtaan siitoksen vientiä sisarpopulaatioihin Australiassa, USA:ssa ja Ruotsissa. Vasta viime vuosina rotua kohtaan on havaittu voimakasta kansainvälistä kiinnostusta, varsinkin eri holsteinsipulaatioiden kanssa tapahtuvaa risteytysjalostusta kohtaan. FAOn raportissa ”The State of the World’s Animal Genetic Resources for Food and Agriculture” (2007) NRF on mainittu hyvänä esimerkkinä jalostustyöstä terveyden, hedelmällisyyden ja toimivuuden puolesta.

Viime vuosien aikana on tehty tärkeitä kokeiluja ja risteytysyrityksiä NRF:n ja Holsteinin välillä Pohjois-Irlannissa, Irlannissa, USA:ssa, Kanadassa, Israelissa,

Iranissa ja Unkarissa. Kokeet osoittavat, että NRF -siitoksella emoyksilöiden hedelmällisyys on huomattavasti parempi ja elossa olevien vasikoiden määrä suurempi, välikausi on lyhyempi, kestävyys ja terveys parempi kuin Holsteinsitoksessa. Esimerkiksi utaretulehduksen määrä Holsteinilla on Irlannissa 15,3 % mutta risteytysten osalta luku on lähempänä NRF:n määrää, joka on 11,2 %. Selviäminen ensimmäisestä kolmanteen imetysjaksoon oli 78 % mutta Holsteinilla vain 67 %. Kanadassa vasikkakuolleisuus ensipoikijalla oli 11,9 % Holsteinin osalta mutta vain 6,3 % risteytyksessä NRF x H. Israelissa vasikointiprosentti ensipoikijalla on 70 risteytyksissä mutta vain 54 Holsteinin osalta. Kaliforniassa Holsteinlehmillä oli 17,7 % poikimisvaikeuksia ja 14,0 % kuolleina syntyneitä vasikoita. Risteytysmolehmillä (Skandinavian punainen x Holstein) arvot olivat 3,7 ja 5,1 %.

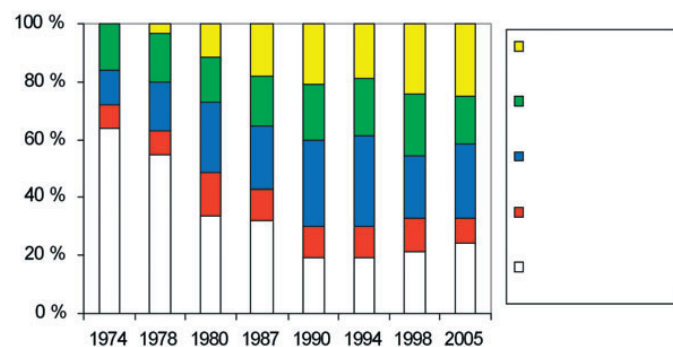
Mitä maidontuotantoon tulee, risteytysten ja puhtaan Holsteinin välillä on ainoastaan pieniä eroja, kun taas NRF tuottaa vähän vähemmän maitoa (5 – 8 % vähemmän kuin Puhdas Holstein).

Kokeilut Madagaskarilla ja Kaliforniassa

osoittavat, että vankka rakenne ja lämmönsietokyky ovat NRF:n etuja verrattuna Holsteiniin lämpimässä ilmastossa.

Kansainvälistä maitolehmäjalostuksen kehitystä ovat Holstein-siitokset dominoineet vuosikymmeniä. Edistystä on tapahtunut huomattavasti maitomäärässä ja ulkoisissa ominaisuuksissa, koska nämä ovat kohtuullisia perinnöllisiä ominaisuuksia. Toiminnalliset ongelmat, poikimisvaikeudet, vasikkakuolemat, terveys ja eloonjääminen on kuitenkin viime vuosina dokumentoitu tarkasti. Nämä ongelmat osoittavat sekä painotuksen puutetta jalostustyössä ja terveysominaisuuksien rekisteröintimahdollisuuksien puuttumista että epäsuotuisaa maitomäärän ja toiminnallisten ominaisuuksien korrelaatiota. Kansainvälisesti lisääntyneen Holsteinrodun sisä- ja sukusiitoksen ohella jalostajat ovat useassa maassa alkaneet etsiä vaihtoehtoisia rotuja tai jalostussuunnitelmia. Yhdeksi vaihtoehdoksi ovat näin tulleet pohjoismaiden punaiset rodut. Kansainvälinen keskittyminen NRF (ja SRB) -rotuun liittyy käyttöön risteytysjalostuksessa. Tällä pyritään sekä puhtaan holsteinsitoksen negatiivisen puolen ”korjaamiseen” että myös risteytyvyyden hyödyntämiseen risteytysjalostuksen muodossa. NRF -rotua markkinoidaan nyt kansainvälisesti ”Two Plus” -järjestelmässä, rotaatoristeytyksessä Holsteinin kanssa. Mielenkiintoisia ovat tulevaisuudenkuvat, joissa pohjoismaiset suurkarjapopulaatiot antavat tärkeää geneettistä tukea maailman maidontuottajalehmille, vaihtoehtona Holsteinille, maailman dominoivalle lypsykarjarodulle, tai risteytyksessä sen kanssa.

Kuva 1. Ominaisuuksien painotus NRF-jalostuksessa vuodesta 1974 vuoteen 2005 (GENO, 2008).



Siipikarjan valvontayksikkö

Helle Palmø, sekretær for Genressourceudvalget i Danmark • hpa@pdir.dk

Viime vuosina uhannut lintuinfluenssa on myös Tanskassa aiheuttanut siipikarjan jalostusta ja pitoa koskevia rajoituksia. Kiristyneet vaatimukset ovat merkinneet, että osa jalostajista on lopettanut toimintansa, mikä puolestaan on saanut aikaan suuren aukon Tanskan kansallisten siipikarjarotujen jalostuslinjoihin.

Kohtuullisen jalostuseläinmäärän saatavuuden turvaamiseksi ja samalla myös kansallisten siipikarjarotujen geenivarojen säilyttämiseksi Tanskan geenivaravaliokunta varasi vuonna 2007 määrärahoja erityisen valvontayksikön asettamiseksi uhanalaisia vesilintuja varten. Ennen sopimuksen allekirjoittamista valiokunnan puheenjohtaja, valiokunnan jäsen ja Tanskan rodunjalostuksen siipikarjalostusyhdistyksen varapuheenjohtaja Niels Rasmussen, jalostaja Herningistä sekä valiokunnan sihteeri pitivät kokouksen elintarvikeviraston eläinlääkärin kanssa, joka Tanskassa vastaa mm. siipikarjasairauksia koskevien valmiussuunnitelmien laatimisesta. Kokouksessa elintarvikevirastolle selostettiin suojelutyytöä ja erityisiä vesilintuihin liittyviä ongelmia, jotka ovat aiheutuneet rajoituksista, jotka alun perin otettiin käyttöön lintuinfluenssan puhkeamisen estämiseksi Tanskassa.

Kokouksen tuloksena oli, että elintarvikevirasto sisällyttää tarttuvia siipikarjasairauksia koskevaan valmiussuunnitelmaan valvontayksikön perustamista koskevan osan, jonka mukaan kaikkien tartunnan torjumiseksi työskentelevien toimijoiden tulee huomioida, että tämän yksikön vesilinnut kuuluvat geenivaravaliokunnan työn piiriin. Tarkoituksena on siis, että tämä yksikkö – mikäli mahdollista, ei tule olemaan osa ennalta ehkäisevää suojelua tarttuvien siipikarjasairauksien torjunnassa, vaan eristetään ja tutkitaan mahdollisen tartunnan varalta.

Geenivaravaliokunta teki tämän jälkeen juuri ennen vuodenvaihdetta sopimuksen Herningin jalostajan kanssa valvontayksikön pitämisestä.

Herningin valvontayksikkö toteutetaan toukokuussa 2008. Jalostaja on tehnyt 5-vuotisen sopimuksen geenivaravaliokunnan kanssa ja on mm. sitoutunut siihen, että aitausta



ympäröivät olosuhteet, katokset, ruokintapaikat ym. noudattavat, Tanskan eläinlääkäri- ja eläinsuojeluviranomaisten kotieläinten pidolle asettamia vaatimuksia. Jalostaja sitoutuu myös mahdollisimman suuressa määrin vastaanottamaan ja ostamaan terveitä ja säilytettäviä tanskalaisia sorsan ja hanhen esimerkkiyksilöitä karjanomistajilta, jotka eivät halua jatkaa toimintaansa, jolloin ainoa vaihtoehto on karjan teurastus.

Geenivaravaliokunta päätti kokouksessaan huhtikuussa 2008 perustaa vielä toisen valvontayksikön vuonna 2008. Yksikön maantieteellistä sijoituspaikkaa valittaessa tulee olemaan vaikeaa löytää alue, jossa riski joutua kosketuksiin luonnonvaraisten vesilintujen kanssa on pieni.





Ruotsin kansallinen kotieläingenivarojen hoidon toimintaohjelma

Göte Frid, Maatalousvirasto, gote.frid@sjv.se

Ihminen on selviytäkseen ja kehittyäkseen materiaalisesti ja kulttuurisesti elänyt hyvin kauan läheisessä suhteessa eläimiin ja ollut niistä riippuvainen. Tämän voimavaran kestävä käyttö ja säilyttäminen on sen vuoksi ollut itsestään selvyys sekä yksittäiselle eläinten omistajalle että koko yhteiskunnalle. Biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus (CDB tai Rion yleissopimus) vuodelta 1992 ja nyt viimeksi FAOn eläingenivaroja koskeva maailmanlaajuinen toimintasuunnitelma (Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration), joka hyväksyttiin Interlakenissa Sveitsissä syyskuussa 2007, osoittavat, että maailman maat ymmärtävät tämän työn merkityksen.

Ruotsissa esiteltiin vuonna 1995 kotieläingenivarojen biologisen monimuotoisuuden säilyttämisen ja kestäväen käytön toimintasuunnitelma (raportti 1995:13, Maatalousvirasto). Tässä raportissa esitettiin konkreettisia tavoitteita ja toimenpiteitä joilla pyritään kaikkien kotimaisten kotieläinrotujen kestäväen käyttöön ja säilyttämiseen. Muutamia vuosia myöhemmin Maatalousvirasto esitteli ehdotuksen kotieläingenivarojen h kansalliseksi ohjelmaksi (Raportti 2003:13). Ohjelma ja raportti vuodelta 2003 johtivat sitten vielä kahteen selvitykseen, jotka koskivat toisaalta kotieläingenivarojen uhkia ja valmiustoimenpiteiden tarvetta ja toisaalta kotieläingenimateriaalin jatkuvan keräämisen ja varastoinen tarvetta.

Lisäksi perustettiin Maatalousviraston neuvoa-antava kotieläingenivarojen neuvottelukunta ja uhanalaisia kotimaisia kotieläinrotuja koskeva tiedottamisen yhteistyöryhmä.

Ruotsin ympäristölaatatavoitteen ”Rikas viljelymaisema” arviointityö on myös sisältänyt Ruotsin säilyttämismvastuulla olevan eläinmateriaalin statuksen laajan läpikäynnin.

Viime vuosina erikoisalueilla tehty laaja työmäärä on osoittanut tarpeen kerätä kaikki ehdotetut toimenpiteet yhteen asiakirjaan mm. kokonaiskuvan saamiseksi ja kokonaistarpeen selvittämiseksi. Sen vuoksi Ruotsin Maatalousyliopiston biodiversiteettikeskus (CBM) ja Maatalousvirasto ovat tehneet aloitteen kotieläingenivarojen hoidon toimintasuunnitelman laatimisesta yhteistyössä asianosaisten kanssa. Työ aloitettiin vuoden 2006 aikana, ja siitä on useaan otteeseen keskusteltu Maatalousviraston neuvoa-

antavan kotieläingenivarojen neuvottelukunnan ja uhanalaisia kotimaisia kotieläinrotuja koskevan tiedottamisen yhteistyöryhmän kanssa.

Toimintasuunnitelmaehdotuksen nykyinen versio (huhtikuu 2008) keskittyy panostamaan viiteen osa-alueeseen.

- Dokumentointi ja karakterisointi
- Säilyttäminen ja kestävä käyttö
- Tiedottaminen ja koulutus
- Tutkimus ja kehittäminen
- Kansainvälinen työ

Lisäksi on mm. lyhyt historiikki, kuvaus roduista joista Ruotsilla on säilyttämismvastuu ja kaikkien niiden toimijoiden esittely, joiden ehdotetaan osallistuvan toteutukseen.

Jokaisen osa-alueen kohdalla on mainittu ehdotus toimenpiteistä. Kaikkien ehdotettujen toimenpiteiden osalta on esitetty tavoitteet, tarkoitus, nykytila, toiminnot, toteutus, seuranta ja aikataulu. Tavoitteena on myös, että toimenpiteiden kustannukset arvioidaan ja ne asetetaan keskenään priorisointijärjestykseen.

Toimintasuunnitelma on vielä toistaiseksi CBMn, Maatalousviraston ja kotieläingenivarojen neuvottelukunnan sisäistä materiaalia. Nämä seuraavat jatkuvasti työtä ja ovat antaneet hyväksyntänsä hankkeelle kokonaisuudessaan ja ehdotetuille toimenpiteille.

Työ tullaan jatkossa suuntaamaan aktiiviseen ja perehdyttävään keskusteluun ja yhteistyöhön eri toimijoiden kanssa ehdotettujen toimenpiteiden toteuttamiseksi ja kehittämiseksi. Ainoastaan toimijoiden myötävaikutuksella eri toimenpiteistä tulee tarkoituksenmukaisia ja asetetut tavoitteet on mahdollista toteuttaa. Toivottavaa on, että toimijat tuntevat osallisuutta, jolloin suunnitelmasta tulee Ruotsin toimintaohjelma, jota kaikki tukevat ja josta he kantavat vastuuta. Paljon työtä on vielä jäljellä ennen kuin meillä on valmis suunnitelma, jonka mukaan toimia, mutta olemme menossa oikeaan suuntaan.

Lopuksi tulee mainita, että useilla osa-alueilla on jo vakiintunutta toimintaa ja lisäksi valmistelut ovat käynnissä muutamilla alueilla. Pyrimme kuitenkin tekemään huomattavasti enemmän, koska tarvetta näyttää olevan. Toivottavasti toimenpideohjelmasta tulee käyttökelpoinen ja tehokas työväline kaikkien näiden asioiden toteuttamiseen.

Islannin johtajalammas

Ólafur R. Dýrmondsson, Islannin johtajalammasyhdistys • ord@bondi.is

Islannin ainoa lammaserotu on pohjoiseurooppalainen lyhythäntäinen lammas, joka tuli maahan pohjoismaisten maahanmuuttajien mukana yli 1100 vuotta sitten. Ilman lampaitaan islantilaiset eivät olisi selvinneet halki vuosisatojen kaikista vastoinkäymisistä, joita he ovat joutuneet kohtaamaan syrjäisellä saarellaan, juuri pohjoisen napapiirin eteläpuolella. Islannissa on tällä hetkellä 455.500 talvihoidettavaa lammasta, ja lisäksi populaatioissa muissa maissa on noin 45.000 yksilöä. Islanninlampaan arvioitu kokonaismäärä, 500.000 yksilöä, on ilmeisesti tällä hetkellä lukuisampi kuin mikään muu pohjoiseurooppalainen lyhythäntäinen puhdas lammaserotu maailmassa.

Johtajalammas on ainutlaatuinen islanninlampaan linja, jolla on tiettyjä geneettisiä käyttäytymispiirteitä. Tämä vahvistettiin viime syksynä alustavassa Islannin johtajalammasyhdistyksenä koskevassa yhteistutkimuksessa, jonka tekijöinä olivat Leadersheep Society of Iceland (Ólafur R. Dýrmondsson), The Farmers Association of Iceland (Jón Vidar Jónmondsson) ja the Agricultural University of Iceland (Emma Eythórsdóttir). Tämä pieni lammaspopulaatio, johon kuuluu vain 1000-1500 talviuokinnassa olevaa lammasta, kehittyi valinnan kautta määrättyissä laumoissa, osoittaen erinomaisia käyttäytymisominaisuuksia lammaslauoman johtamisessa, mikä auttaa lauman hallitsemisessa laajoilla laitumilla, etenkin talvilaiduntakaudella. Johtajalampaiden pääominaisuutena on käveleminen ja juokseminen lauman edessä, myös erittäin huonossa säässä. Niillä näyttää myös olevan kyky ennakoita ilmastollisia tapahtumia, kuten lumimyrskyjä. Johtajalammas ovat yleensä erittäin valppaita ja tarkkaavaisia erottuen selvästi älyllisesti monin tavoin muusta laumasta. Tähän tarkoitukseen ne on myös jalostettu, ja ne ovat osoittaneet, että johtajominaisuudet eivät liity sukupuoleen, ikään, väriin ja muihin ulkoisiin



piirteisiin, eivätkä ne synny yhdestä geenistä vaan geeniryhmästä. Useimmat johtajalammas ovat värillisiä ja sarvellisia, muistuttaen enemmän alkukantaisia esi-isäänsä kuin nykyaikaisia Islanninlampaita, jotka on pääasiassa tarkoitettu lihatuotantoon. Niillä on näin ollen hoikka ruumiinrakenne, pitkät sääret ja luut, usein ne ovat kevyempiä

kuin muut Islanninlampaat. Sekä emälampailta että pässeillä on vahva sukupuolivaisto ja hyvä lisääntyvyys, emälampaat ovat erinomaisia emoja ja niiden karitsat ovat yleensä erittäin vankkoja syntyessään.

Johtajalammas pidetään vain joillakin maataloilla Islannissa, yleensä ainoastaan muutamia yksilöitä, jopa vain yksi tai kaksi, ja niiden lisääntymistä helpotetaan keinosiemennyksellä. Onneksi 1950-luvulla ryhdyttiin toimiin johtajalampaiden säilyttämiseksi ja lähes 50 vuoden ajan lampaankasvattajilla on ollut mahdollisuus saada johtajapässien siemennestettä, jota on säilytetty keinosiemennyskeskuksissa. Johtajalampaita pidetään vielä joissakin laumoissa, mutta tämä oli yleisempää aikaisemmin. Talvilaiduntamista harjoitetaan nykyään ainoastaan muutamilla tiloilla, johtuen sisäruokinnan tarpeesta. Näin johtajalammas ovat menettäneet yhden tärkeimmistä rooleistaan. Näille älykkäille lampaille löytyy kuitenkin varmasti muita rooleja lauman hallinnassa laidunkaudella. Itse asiassa niiden voidaan edelleen nähdä esimerkiksi johtavan lammaslauvoja, jotka siirretään laidunmailta erotukseen syyskuussa. Niiden valppaus voi mahdollisesti suojella laumaa petoeläimiltä ja muilta tungetteliijoilta. Aina voidaan myös spekuloida näiden geenien mahdollisista tulevista käyttötarkoituksista. Onneksi tämän ainutlaatuisen Islannin johtajalampaan säilyttämiseen löytyy suurta yleistä kiinnostusta, osaksi koska toista samankaltaista lammastyyppeä ei ole koko maailmassa, ja osaksi kulttuurisista sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi.



Kuusen sisäinen kello auttaa sopeutumaan ilmastomuutokseen

Øystein Johnsen ja Harald Kvaalen (oystein.johnsen@skogoglandskap.no ja harald.kvaalen@skogoglandskap.no)

Maailmanlaajuinen ilmastomuutos voi vaikuttaa puiden maantieteelliseen levinneisyyteen. Kun laji tulee myöhään sukukypsäksi, sukupolvien välinen aika pitenee. Useimmat kuusipuut kukkivat ja siementävät runsaasti vasta tultuaan 20-40 vuoden ikään. Voimmekin kysyä tuleeko pitkä aika sukupolvien välillä aiheuttamaan vaikeuksia kuusen sopeutumisessa tällä hetkellä kokemaamme nopeaan lämpötilan nousuun.

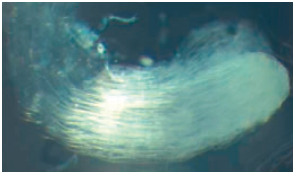
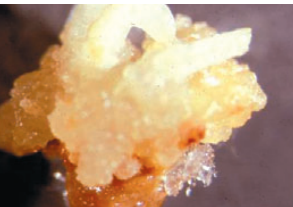
Puu ei voi talvella suojautua kylmältä. Sen sijaan miljoonien vuosien luonnonvalinta on johtanut siihen, että kuusi on karaistunut sopeutumaan kasvupaikalla tapahtuviin muutoksiin. Syksyn tullessa päivä lyhenee. Kuusi huomaa sen ja alkaa valmistautua talven tuloon. Asteittainen lämpötilan lasku syksyllä stimuloi puuta kestämään talven kylmyyttä. Keväällä lämpötilan noustessa ja päivän pidentyessä silmut puhkeavat. Kasvukaudella versot kuolevat pakkasessa, minkä vuoksi onkin tärkeää, että kuusi kasvaa silloin, kun hallan vaara on pieni. Korkeammilla paikoilla tai pohjoisemmassa kasvavat kuuset lopettavat kasvun ja karaistuvat aikaisemmin ja nopeammin syksyllä kuin etelässä tai alavalla maalla siemenestä kasvaneet kuuset. Ilmastolajeiksi kutsutaan puita joiden siemenpuun kasvupaikka määrää puiden kasvu- ja karaistumisrytmin.

Olemme tietoisia siitä, että kuusi säätelee kasvu- ja lepokauttaan sisäisen kellonsa avulla, jonka tiedot perustuvat siihen aikaan, kun puu oli pieni siemenessä kehittyvä alkio. Jos alkion sisäinen kello muodostuu kylmässä lämpötilassa, puu samaistaa myöhemmin kasvun siten kuin se olisi peräisin pohjoisesta tai korkealla

sijaitsevasta metsästä. Sekä kasvun loppuminen että karaistuminen tapahtuvat aikaisemmin kuin silloin kun alkio kehittyi korkeammassa lämpötilassa alangolla tai etelämpänä. Silmujen puhkeamis aika keväällä aikaistuu, jos lämpötila on kylmä alkion ollessa siemenessä. Nämä käyttäytymismuutokset vaativat todellakin yli 20 vuotta.

Testataksemme voivatko kasvit havaita lämpötilan, olemme käsitelleet keinotekoisia sirkkataimia eri lämpötiloissa. Niitä voi luoda suuria määriä kasvullisen alkionmuodostuksen menetelmällä. Siemenestä peräisin oleva alkio siirretään kasvatusalustalle, jossa on tiettyjä kasvihormoneja. Parin kuukauden kuluttua uusia alkioita on muodostunut runsaasti. Nyt lisätään toisia kasvihormoneja, jotka pysäyttävät jakautumisen ja saavat jokaisen alkion kehittymään pieneksi taimeksi. Tuloksena on useita uusia alkioita, jotka ovat samanlaisia kuin se josta aloitimme. Kaikki samasta siemenestä polveutuvat ovat geneettisesti identtisiä ja niitä kutsutaan klooniksi.

Keinotekoiset sirkkataimet pystyvät tunnistamaan sen ajankohdan lämpötilan, jolloin ne asetettiin lasille. Matala lasin lämpötila johti siihen, että kasvi kehitti silmuja aikaisemmin syksyllä ja versot puhkesivat aikaisemmin seuraavana keväänä, samoin kuin pohjoisten ja korkeiden alueiden ilmastolajeilla. Korkean lämpötilan alkiosta muodostui taimia, joiden reaktio oli päinvastainen, vaikka ne siis olivat geneettisesti täysin identtisiä. Suuri osa ilmastolajien välisestä variaatioista johtuu siis sisäisestä kellosta, joka huolehtii siitä, että jälkeläiset sopeutuvat nopeasti emopuun ilmastoon.



Kuvateksti
A. (ylinnä vasemmalla). Alkiosolukkoa (keltainen nuoli) tsygoottisessa alkiossa joka on otettu kuusen siemenestä ja kasvatettu alkioviljelyalustalla. B. Lähikuva kasvullisesta alkiossa muodostumisvaiheessa. C. Kasvullinen alkio, joka kehittyi nestemäisellä kasvatusalustalla. D. Versoista kasvaneita taimia. E. Kaksivuotisia kasvullisista alkiossa kasvatettuja kuusentaimia.

Metsäpuiden erikoismuodot – metsiemme huonosti hyödynnetty geenivara

Teijo Nikkanen, Vanhempi tutkija, Metsäntutkimuslaitos, Punkaharjun toimintayksikkö teijo.nikkanen@metla.fi

Metsistämme löytyy harvinaisina luonnonoikkuina suuri joukko erikoisia muotoja tutuista puulajeistamme: kulta- ja surukuusia, tiheäkasvuisia kääpiökuusia, pilari- ja tuulenpesä-mäntyjä, puna- ja kultakoivuja, liuskalehtisiä koivuja ja leppiä. Nämä tuttujen metsä-puidemme, kuusen, männyn, koivujen ja leppien erikoismuodot ovat usein suuria harvinaisuuksia ja niitä on syytä suojella siinä missä muitakin luonnon harvinaisuuksia.

SYYNÄ MUTAATIO

Jos metsästä löytää puun, jonka jokin ominaisuus on selvästi normaalista poikkeava eikä tämä poikkeavuus aiheudu kasvuympäristöstä tai muista ulkoisista tekijöistä, on ilmiön synä perintötekijöissä tapahtunut muutos, mutaatio. Jos mutaatio on tapahtunut jo sukusoluissa ennen yksilön syntymää, sen kaikissa soluissa on muuttunut geneettinen koodi. Kultakuusi ja liuskalehtinen koivu ovat hyviä esimerkkejä tästä. Silmussa tapahtuneessa mutaatioissa taas erikoisuus ilmenee vain siinä osassa puuta, joka on syntynyt tästä perimältään muuttuneesta silmusta. Kuusen ja männyn tuulenpesien katsotaan syntyneen silmumutaation seurauksena.

Metsäntutkimuslaitoksen metsägeneettiseen rekisteriin on rekisteröity 1300 kotimaisten puulajiemme geneettisesti poikkeavaa yksilöä. Suuri osa näistä on myös tallennettu vartteina kloonikokoelmiin, joista tunnetuin on Haapastensyrjän "Rotupuisto" Lopella, Etelä-Suomessa.

GENEETTISESTÄ SUOJELUSTA GEENIVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

Puiden normaalista poikkeavat muodot ovat omalta osaltaan lisäämässä metsiemme geneettistä monimuotoisuutta. Vaikka tällaisten erikoismuotojen vaikutus metsän ulkoiseen kuvaan tai geneettiseen rakenteeseen ei ehkä ole suuri, on niillä harvinaisina poikkeamina oma arvonsa ja niitä on syytä suojella. Luonnonvaraisena kasvava erikoismuoto tulisiikin aina jättää rauhaan ellei sen säilyminen ole jostakin syystä uhattuna. Lisäksi tällainen luonnonoikku voidaan Suomessa ilmoittaa metsägeneettiseen rekisteriin. Harvinainen erikoismuoto on mahdollista myös virallisesti rauhoittaa luonnonsuojelulain nojalla.

Puiden erikoismuotoja voidaan myös hyödyntää, ja näin on tietysti jo paljon tehtykin. Visakoivu



Kaikkein eniten erikoismuotoja on löytynyt kuusesta. Monet niistä sopivat hyvin koristepuiksi, kuten Haapastensyrjän rotupuistossa kasvavat kultakuusi (*Picea abies f. aurea*) ja surukuusi (*Picea abies f. pendula*).

on kaikkien tuntema esimerkki arvokkaasta erikoispuusta. Erikoismuotojen käyttö koristepuina on kuitenkin niiden tärkein ja yleisin hyödyntämistapa. Tunnetuimpia koristepuina käytettyjä erikoismuotoja ovat kapealatvuksiset surukuuset, tiheäkasvuiset pallokuuset, kultakuuset sekä lehtipuista puna- ja liuskalehtiset koivut.

Erikoismuotojen hyödyntäminen edellyttää yleensä niiden kasvullista lisäämistä. Tällöin erikoismuodon ominaisuudet saadaan muuttumattomina siirrettyä emopuusta siitä monistettuihin taimiin. Kasvullisen lisäyksen menetelmiä ovat varttaminen, pistokaslisäys ja solukko viljely. Suvullisessa lisäämisessä emopuun kaltaisen erikoismuodon tuottaminen ei välttämättä onnistu, koska poikkeavuus on yleensä väistytävä ominaisuus. Siemenen kautta on kuitenkin voitu lisätä tai tiedetään luontaisesti syntyneen ainakin pallokuusia ja liuskalehtisiä koivuja.

Metsäpuiden erikoismuodot ovat herättäneet taimituottajien ja viherrakentajien mielenkiintoa jo pitkään. Kestävää, kotimaista alkuperää olevien erikoismuotojen tuotanto ja saatavuus ovat kuitenkin vaihdelleet voimakkaasti, eivätkä kysyntä ja tarjonta ole aina kohdanneet. Suomessa ja Pohjolassa olisi nyt tarve saada markkinoille ja vakiintuneeseen tuotantoon ainakin pieni valikoima näyttäviä ja kestäviä havupuiden erikoismuotoja, joilla voitaisiin korvata tuontia Keski-Euroopasta, ja joita voitaisiin käyttää viherrakentamisessa Pohjolan ankarissakin olosuhteissa.